# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1287 Jahrgang XXV. 39 27. VI. 1914



## Über die telegraphische Übertragung von Photographien.

Von Prof. Dr. ARTUR KORN.

### I.

*Die prinzipiellen Grundlagen jeder telegraphischen Bildübertragung, die statistische Methode und einige geschichtliche Notizen*) über die Entwicklung der Bildtelegraphie.*

Wenn wir kleine Teilchen einer Photographie — die wir als Elemente oder Bausteine der Photographie bezeichnen mögen — z. B. durch eine Lupe betrachten, so werden wir ohne besondere Übung von den gerade betrachteten Elementen sagen können: dieses Element ist hell, jenes ist dunkel, ein anderes hat eine mittlere Tönung; bei einiger Übung werden wir imstande sein, jedem Elemente eine bestimmte Maßzahl der Helligkeit, z. B. in einer Skala von 1—10, beizulegen. Wenn wir das Bild telegraphisch übertragen wollen, haben wir nichts anderes zu tun, als fortlaufend die einzelnen Maßzahlen der Elemente, in welche wir das Bild teilen, vom Sendeort zum Empfangsort zu telegraphieren und am Empfangsort das Bild mit Hilfe dieser telegraphierten Maßzahlen wieder zusammenzusetzen. So naiv diese erste Beschreibung der Methode auch klingen mag, sie ist das Grundprinzip jeder beliebigen telegraphischen Bildübertragung. Wir erkennen in ihr die wesentlichen Funktionen, in welche sich jede telegraphische Bildübertragung zerlegen wird, die Teilung des Originalbildes in Elemente, die Messung der Tönungen jedes Elementes, die Übertragung der Maßzahlen der Tönung und die Zusammensetzung des Bildes am Empfangsort mit Hilfe der telegraphisch empfangenen Maßzahlen. Die Schwierigkeit der praktischen Lösung des Problems besteht darin, Apparate zu konstruieren, welche die genannten Funktionen automatisch, genügend exakt und vor allem genügend rasch übernehmen, so daß eine Bildübertragung die telegraphische Linie nur während einer verhältnismäßig kurzen Zeit benötigt. Bei zu langer Inanspruchnahme der Linie würden die Bildübertragungen viel zu kostspielig werden, und sie könnten aus diesem Grunde keine praktische Bedeutung gewinnen.

Die oben angedeutete, primitive Methode der subjektiven Abschätzung der Bildelemente und telegraphischen Sendung der Maßzahlen der Helligkeit, welche man als statistische Methode bezeichnen kann, ist gelegentlich zur Übertragung allerdings sehr einfacher Bilder schon angewandt worden; im Jahre 1910 wurde von Stolfi und Bissiri zwischen Neuyork und Chicago ein Porträt (in allerdings ziemlich grober Tönung) übertragen, wobei die statistische Methode in folgender Ausführung zur Anwendung kam: Über die Originalphotographie wurde ein durchsichtiges, karriertes Zelluloidblatt gelegt, die Helligkeitswerte der einzelnen Bausteine wurden, bei einer sehr groben Skala von 1—3, abgelesen, sehr helle Tönung wurde durch *A*, sehr dunkle durch *C*, mittlere Tönung durch *B* bezeichnet, und nun wurden einfach die Nummern der Bausteine jeder Zeile zusammen mit ihrer Tönung telegraphiert:

20 *A* 5 *C* 3 *B* 9 *C* 6 *B* 3 *C* 5 *A B* 2 *C* 10 *A B* 7 *C X*
21 *A* 2 *B* 2 *C* 4 *A* 8 *C* 4 *B* 2 *C B* 7 *A C* 2 *B* 10 *A* 8 *C X*.

*) In bezug auf ausführliche, geschichtliche Darlegungen und Literatur verweise ich auf A. Korn und Br. Glatzel, *Handbuch der Phototelegraphie und Telautographie.* (Verlag von Nemnich, Leipzig 1911).

So sieht das Telegramm zweier Zeilen des Porträts aus; es ist z. B. das Telegramm für die erste Zeile so zu deuten: 20 Bausteine, sehr hell, 5 Bausteine sehr dunkel, 3 Bausteine, mittlere Tönung, und so fort, die Zahl eins ist stets als unnötig fortgelassen; der Buchstabe *X* wird zur Kontrolle an das Ende jeder Zeile gesetzt. Etwa 80 solcher Zeilen waren für eine allerdings ziemlich rohe Wiedergabe eines Porträts erforderlich. Etwas bessere Bilder konnten schon mit Hilfe eines ähnlichen statistischen Verfahrens Ascoli und Bortini erzielen, und es sei der historischen Gerechtigkeit wegen noch mitgeteilt, daß schon im Jahre 1897 Dr. Joh. Walter ein deutsches Patent auf ein solches statistisches Verfahren zur Übertragung getönter Bilder erteilt wurde.

Trotz der bisher geringen Erfolge der primitiven, statistischen Methoden glaube ich, daß ihre Hervorhebung nicht bloß dadurch gerechtfertigt ist, daß sie das Grundprinzip jeder Bildübertragung hervortreten lassen und so das Verständnis der automatisch arbeitenden Methoden erleichtern, sondern auch deshalb, weil sie meiner Meinung nach durch eine Kombination mit den automatischen Methoden und ganz besonders mit der später zu beschreibenden Methode der Zwischenklischees eine ganz neue Bedeutung gewinnen.

Die automatischen Methoden sind von dreierlei Art:

1. Die Methode der lichtempfindlichen Zellen, welche sich im besonderen der Selenzellen bedient. Sie beruht auf der Eigenschaft des Selens, infolge von Belichtung seinen elektrischen Widerstand zu ändern. Die Originalphotographie wird als transparenter Film vorgelegt; der Tönung, d. h. der Durchlässigkeit jedes Bausteines der Photographie für Licht entsprechend wird eine Selenzelle mehr oder weniger belichtet; durch die Zelle wird der Strom einer konstanten Batterie zum Empfänger gesandt, wo die sukzessive eintreffenden Stromintensitäten zur Rekonstruktion des Bildes verwandt werden. Die Schwierigkeiten dieser Methode sind die beiden folgenden: Erstens sind die durch die Selenmethode zur Verfügung gestellten Ströme, wenn die durch die Selenzellen gehenden Ströme direkt zum Empfänger geleitet werden, verhältnismäßig klein, da die Selenzellen, im besonderen gerade die für die Bildtelegraphie einigermaßen geeigneten Zellen einen großen elektrischen Widerstand besitzen, so daß im Empfänger sehr sensible Instrumente zur Ausnützung dieser schwachen Ströme zur Verfügung stehen müssen und bei schlecht isolierten Leitungen die Gefahr der Zerstörung der Übertragung durch Einflüsse von Nachbarleitungen sehr groß ist, und zweitens besitzen alle Selenzellen eine gewisse Trägheit, d. h. die Zellen behalten frühere Lichteindrücke ein wenig zurück, so daß eine belichtete Zelle, welche plötzlich verdunkelt wird, nicht instantan den Widerstand annimmt, den sie erhält, wenn sie längere Zeit im Dunkeln geblieben ist. Wir werden in dem zweiten Aufsatze sehen, wie man dieser durch die Trägheit der Selenzellen gegebenen Schwierigkeit einigermaßen begegnen kann, und wir werden in dem vierten Aufsatze sehen, wie es möglich ist, durch geeignete Relais die von der Selenmethode gelieferten Ströme zu verstärken, so daß man wesentlich stärkere Ströme durch die Linie senden kann.

2. Die Reliefmethode, bei welcher man sich im Geber eines Reliefklischees bedient, d. h. eines Klischees, in welchem die Tönungen der Photographie durch das Relief des Klischees gegeben sind; derartige Reliefklischees sind in der photographischen Technik als Kohle- oder Pigmentdrucke bekannt. Ein solches Klischee wird auf einen drehbaren Zylinder aufgetragen, und es schleift auf demselben ein Stift nach Art der Taststifte der Phonographen, welcher durch das Relief, entsprechend den Tönungen des Bildes, mehr oder weniger gehoben wird. Bei dieser mechanischen Bewegung (Hebung und Senkung) schaltet der Stift mehr oder weniger Widerstand in die Telegraphenlinie ein, und im Empfänger können dann dieselben Hilfsmittel, wie bei der Selenmethode, verwandt werden.

3. Die telautographische Methode, bei welcher man sich im Geber metallischer Klischees bedient, auf welchen das Bild mit einer die Elektrizität nicht leitenden Materie aufgetragen ist. Wenn es sich nicht um die Übertragung von Handschriften oder Zeichnungen, sondern von Photographien handelt, müssen diese erst durch ein Rasterverfahren in Schwarz- und Weißbilder verwandelt werden, wie sie das Verfahren der Autotypie liefert: Die Photographie wird durch ein sogenanntes Glasraster, eine Glasplatte, auf welche in enger Aufeinanderfolge parallele Linien eingraviert sind, kopiert. In der Kopie werden infolge von Beugungserscheinungen die Rasterlinien an den Stellen hellerer Tönung dünner erscheinen, als an den Stellen mit dunklerer Tönung, die Tönung wird also vor allem durch die Dicke der Rasterlinien ihren Ausdruck finden; für die telegraphische Übertragung solcher Bilder wird die Kopie am zweckmäßigsten sogleich, wie bei dem Verfahren der Autotypie, auf eine mit einer Chromgelatineschicht überzogene Metallfolie ausgeführt; die belichteten Stellen der Chromgelatine werden für Wasser unlöslich, und nach dem Waschen der Folie bleiben nur die belichteten Stellen der Folie in einem Chromgelatineüberzuge zurück, der für die Elektrizität nichtleitend ist. Die unter den Rasterlinien liegenden metallischen (von Chromgelatine nicht bedeckten) Streifen des Klischees

werden an den heller getönten Teilen der Photographie schmäler sein, als an den dunkler getönten Teilen der Photographie. Das Bild wird nunmehr telautographisch ebenso übertragen, wie eine in nichtleitendem Material auf einer Metallfolie aufgetragene Handschrift oder Zeichnung.

Obwohl die Lichtempfindlichkeit des Selens schon vor etwa vierzig Jahren bei Gelegenheit der Legung eines unterseeischen Kabels von Willoughby Smith und May entdeckt wurde, und obgleich sich an diese Entdeckung sehr bald sanguinische Hoffnungen bezüglich der baldigen Lösung des Problems des elektrischen Fernsehens anschlossen, zeigten bald die systematischen Versuche des englischen Physikers Bidwell, daß hier noch große Schwierigkeiten zu überwinden sind, namentlich infolge der Trägheit der Selenpräparate, infolge der Eigenschaft des Selens, mit seinen Widerstandsänderungen den Änderungen der Belichtung nicht instantan zu folgen, sondern stets etwas von den früheren Lichteindrücken zurückzubehalten, so daß eine Selenzelle, wenn sie zuerst belichtet und dann ins Dunkle gebracht wird, nicht instantan den großen Widerstand annimmt, den sie besitzt, wenn sie lange Zeit im Dunkeln gelegen hat. Bidwell hat bereits in den achtziger Jahren versucht, die Selenzellen zu phototelegraphischen Übertragungen zu verwenden, es handelte sich aber nur um einige ziemlich grobe Demonstrationsversuche, da er das zu übertragende Bild in Bausteine von 16 qmm zerlegen mußte, um zu genügend starken Beeinflussungen seiner Selenzelle zu gelangen; im Empfänger arbeitete Bidwell mit einem gewöhnlichen Schwachstromrelais, das gerade ansprach, wenn die Selenzelle genügend stark im Geber belichtet wurde und eine elektrochemische Markierung auf einem geeignet chemisch präparierten Papiere hervorbrachte. Die erste Übertragung einer Photographie über die Telephonschleife München-Nürnberg-München gelang mir im Jahre 1904, und im Jahre 1907 konnten zum ersten Male mit Hilfe einer verbesserten Empfangseinrichtung (Einführung des Saitengalvanometers in die Empfangseinrichtung) und mit Hilfe einer der Trägheit der Selenzellen entgegenarbeitenden Apparatur (Selenkompensator) Photographien in 6 bis 12 Minuten zwischen entfernten Stationen (z. B. München-Berlin, Berlin-Paris, Paris-London usw.) übertragen werden. Nach den in der letzten Zeit ausgearbeiteten Verbesserungen der Selenmethode wird es auch möglich sein, Photographien mit Hilfe der Selenmethode über Telegraphenleitungen und Kabel beliebiger Länge zu senden, wobei natürlich die Übertragungszeiten der Länge der Leitungen entsprechend zu wählen sind.

Die Reliefmethode wurde im Jahre 1890 zuerst von dem Amerikaner Eaton vorgeschlagen und von Amstutz, der gleichfalls Amerikaner ist, bald darauf soweit ausgearbeitet, daß Laboratoriumsversuche stattfinden konnten; in der allerjüngsten Zeit ist von dem französischen Ingenieur Belin viele Mühe auf die Vervollkommnung dieser Methode verwandt worden, doch ist die Anfertigung sauberer Gebeklischees bei dieser Methode mit so großen Schwierigkeiten verbunden, daß an eine wirklich praktische Verwendung der Methode zwischen entfernten Stationen nicht so bald gedacht werden kann.

Die telautographische Methode zur Übertragung von Handschriften und Zeichnungen wurde schon um Mitte des vorigen Jahrhunderts von dem Schotten Bain (1843) und dem Engländer Bakewell (1848) vorgeschlagen und in einfachen Modellen demonstriert; größere Erfolge erzielte in den sechziger Jahren der italienische Abbé Caselli mit Übertragungen zwischen Paris und der französischen Provinz; die ersten Versuche der telautographischen Übertragung von (Raster-) Photographien wurden in den neunziger Jahren in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gemacht, aber mit Empfangsvorrichtungen, welche für diesen Zweck nicht rasch genug folgten; erst die Verwendung des Saitengalvanometers im Empfänger (Korn und Glatzel, von 1908 an) brachte die große Transmissionsgeschwindigkeit, welche für die telautographische Übertragung von Photographien erforderlich ist.

Die folgenden Aufsätze sollen eine genauere Beschreibung der einzelnen Methoden mit ihren Resultaten bringen. [1733]

---

## Die Briefmarken-Aufklebe- und -Entwertungsmaschine.

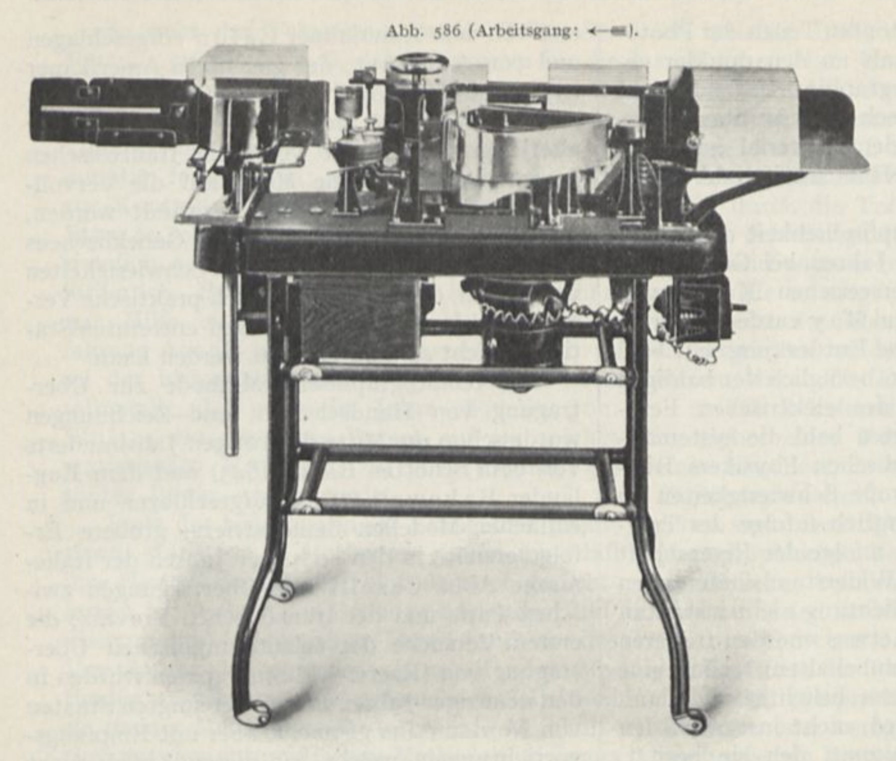
Von Ober-Postpraktikant Schikorowski.

Mit vier Abbildungen.

Um den Auflieferern von Massensendungen die Mühe des Aufklebens der Briefmarken zu ersparen, und um den Aufwand bei der Herstellung, dem Versande, der Aufbewahrung und dem Verkaufe der Marken zu verringern, hat die Postverwaltung in Bayern Frankostempelmaschinen eingeführt, die auf den Sendungen, deren Franko bar bezahlt wird, einen Aufgabe- und Frankostempel abdrucken.

Da im Weltpostverkehr die Frankierung durch Marken vorgeschrieben ist, außerdem die Frankostempelmaschinen zur Sicherstellung der Einnahmen eine umständliche Überwachung erfordern, da ferner auch die Frankostempel leichter als Briefmarken nachzumachen sind und sich u. U. von ihrem Untergrunde nicht so deutlich abheben wie die Postwertzeichen, hat die Frankostempelmaschine noch keine all-

Abb. 586 (Arbeitsgang: ←■).



Briefmarken-Aufklebe- und Entwertungsmaschine. Vorderansicht.
Zu beachten sind (von rechts nach links) der Markenausgabe- und -aufklebeapparat, welcher ganz für sich gekapselt ist, — die Stempelwalze mit Färbezeug und das durch eine Schlitzplatte (siehe auch Abb. 589) arbeitende Schüttelzeug, welches das Einschieben des fertigen Briefes in den Stapel ermöglicht.

gemeinere Bedeutung erlangt und ist von der Reichs-Postverwaltung auch noch nicht eingeführt worden.

Dagegen ist die Reichs-Postverwaltung zur Einführung einer Briefmarken-Aufklebe- und -Entwertungsmaschine geschritten, die seit einiger Zeit auf verschiedenen Postämtern im Betrieb ist.

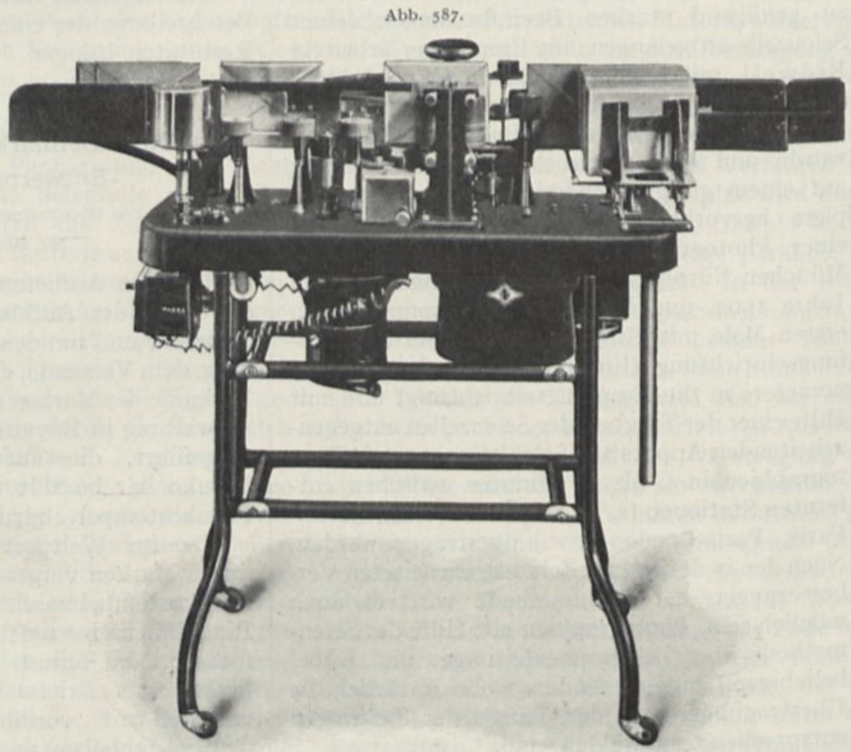
Der Mechanismus der Maschine ist auf einer Grundplatte angeordnet, die auf einem vierfüßigen Gestell aus Gasrohr in einer Höhe, die ein bequemes Arbeiten an der Maschine gestattet, ruht (Abb. 586 und 587).

Der Mechanismus der Maschine besteht in der Hauptsache aus folgenden Teilen:

1. dem Antriebe (Elektromotor nebst Anlasser) und den für die Übertragung erforderlichen Zahnrädern, die unterhalb der Tischplatte liegen,
2. einer Reihe von Walzenpaaren, die in der Längsrichtung über der Mitte des Tisches angeordnet sind und zur Beförderung der einzelnen Sendungen dienen,
3. einer Aufgabevorrichtung,
4. einer Stapelvorrichtung,
5. einem besonderen Gehäuse zur Aufnahme der Marken, der Zähl-, Abschneide- und Anfeuchtevorrichtung und
6. einer Stempelwalze, die durch eine der unter 2. genannten Walzen gebildet wird.

An der einen Stirnseite der Maschine befindet sich eine größere Fläche, die zur Aufgabe der zu frankierenden und abzustempeln-

Abb. 587.



Rückansicht (Arbeitsgang: ■→).
Man beobachte besonders die Anordnung der Mitnehmer- und Gegendruckwalzen.

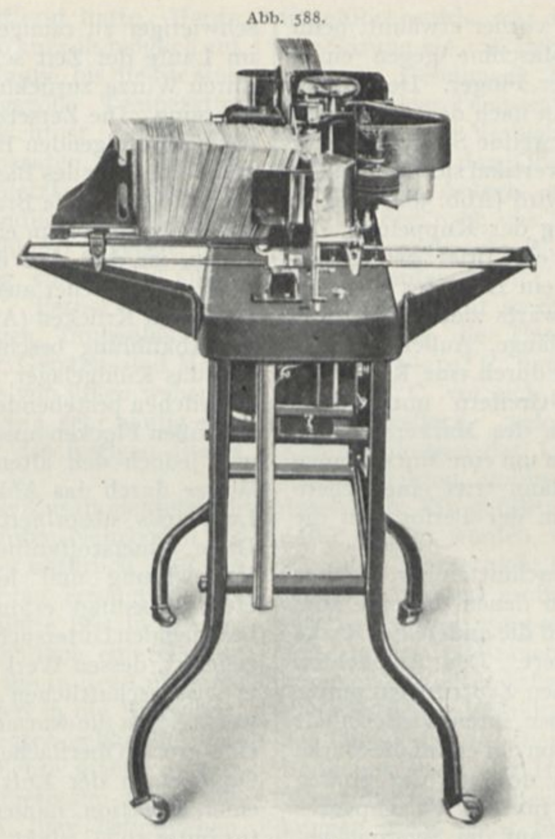
den Sendungen dient. An dem anderen Ende der Stirnseite ist eine Stapelvorrichtung angebracht, die die frankierten und abgestempelten Sendungen in Empfang nimmt und selbsttätig aufstapelt.

Die Briefsendungen werden der großen Zubringerwalze zugeführt; diese aus Gummi bestehende Walze reißt infolge ihrer Adhäsion die sie berührenden Sendungen mit sich fort und befördert sie zu dem nächsten Walzenpaar, das wiederum die Sendungen dem nächsten Walzenpaar zutreibt, bis sie zur Stapelvorrichtung gelangen.

Zwischen dem vierten und fünften Walzenpaar befindet sich ein beweglicher Anschlag, ein sogenannter Finger oder Schnepper, gegen den die Vorderkanten der passierenden Sendungen schlagen. Hierdurch wird ein Mechanismus betätigt, der in einem besonderen Gehäuse, dessen Deckel durch eine Glasscheibe gebildet wird, untergebracht ist und der die Zuführung, das Zählen, Anfeuchten und Abschneiden der Marken besorgt.

Das siebente Walzenpaar dient zur Abstempelung der Briefsendungen, und zwar trägt

Abb. 588.



Seitenansicht (vorn Stapelvorrichtung).

die in der Laufrichtung der Sendungen links gelegene Walze den Stempel, der den Namen der Aufgabepostanstalt und die Aufgabezeit in der gewöhnlichen Form trägt, während die rechts befindliche Walze als Gegendruckwalze dient.

Das Anfärben des Stempels geschieht durch besondere, lose auf ihren Zapfen sich drehende Anfärbewalzen, deren Filzbezug zur Aufnahme der Stempelfarbe dient.

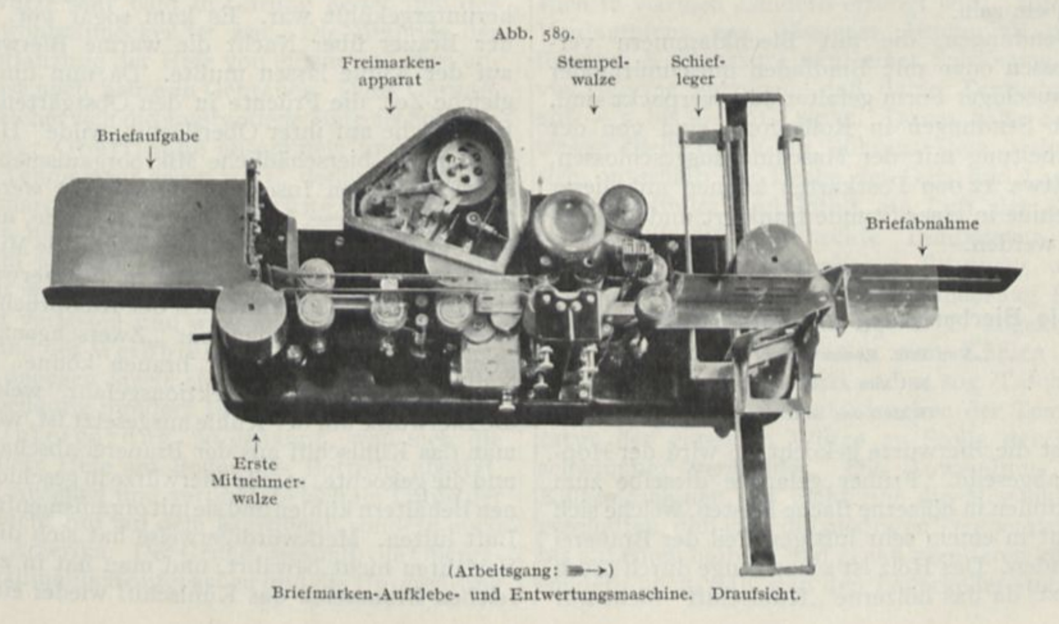
Ein achtes Walzenpaar sorgt für die Weiterbeförderung der frankierten und gestempelten Postsendungen bis zur Stapelvorrichtung (Abb. 588).

An dieser Vorrichtung befindet sich in teilweisem Metallschutz ein quirlförmiger Transporteur, der sich in dauernder schneller Umdrehung befindet und die ihm zugeführten Sendungen gegen eine geneigte Fläche treibt.

Das Abgeben und Aufkleben der Marken geschieht in folgender Weise:

In dem vorstehend angeführten Gehäuse befindet sich eine Rolle, auf welcher die Briefmarken bandähnlich aufgewickelt sind. Das Band ist ebenso breit wie die Marken. Jeder

Abb. 589.




(Arbeitsgang: ➠)
Briefmarken-Aufklebe- und Entwertungsmaschine. Draufsicht.

Brief schlägt, wie bereits vorher erwähnt, beim Durchgang durch die Maschine gegen einen federnden Schnepper oder Finger. Der Druck des Briefes genügt, um ihn nach der einen Seite zu stoßen, wodurch ein zweiter Schnepper, der eine Kuppelung auf einer vertikal sich drehenden Welle einrückt, betätigt wird (Abb. 589, S. 613).

Durch die Umdrehung der Kuppelung, die jedesmal eintritt, wenn ein Brief den ersten Schnepper berührt, wird ein Exzenter betätigt, der das Markenband vorwärts zieht, und zwar jedesmal um eine Markenlänge. Außerdem wird dies Vorwärtsziehen noch durch eine Reihe von beweglichen stählernen Greifern unterstützt, welche in die Perforation des Markenstreifens eingreifen und den Streifen um eine Markenlänge vorschieben helfen. Alsdann tritt eine Schere in Tätigkeit, die genau in der Perforation die Marke abschneidet.

Nachdem die Schere geschnitten hat, passiert die Marke 2 Walzen, von denen die eine zum Anfeuchten dient, während die andere die Marke zur Briefsendung befördert. Das Anfeuchten erfolgt mittels einer kleinen Zentrifugenpumpe, die, automatisch angetrieben, ihren Wasserinhalt an eine Filzwalze abgibt, von der er auf die Marke gelangt. Beim Passieren des auf der großen Längsachse angebrachten fünften Walzenpaares wird die Briefmarke fest auf die Sendung gedrückt.

Das Zählen der Marken geschieht automatisch; sobald eine Marke abgeschnitten ist, wird der Zähler um einen Grad vorwärtsgeschoben.

Mit dieser Briefmarken-Aufklebe- und -Entwertungsmaschine können Briefe, Postkarten, Drucksachen, Warenproben und Geschäftspapiere vorschriftsmäßig bearbeitet werden; jedoch dürfen die Sendungen nicht länger als 40 cm, nicht breiter als 30 cm und nicht stärker als 3 cm sein.

Sendungen, die mit Blechklammern verschlossen oder mit Bindfaden umschnürt oder in bauschiger Form gefaltet oder verpackt sind, sowie Sendungen in Rollenform sind von der Bearbeitung mit der Maschine ausgeschlossen.

Etwa 12 000 Postkarten können mit dieser Maschine in einer Stunde frankiert und gestempelt werden. [952]

## Die Bierbereitung von einst und jetzt.

Von Prof. EDMUND WEINWURM.

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 600.)

Ist die Bierwürze gekocht, so wird der Hopfen abgeseiht. Früher gelangte dieselbe zum Auskühlen in hölzerne flache Kasten, welche sich erhöht in einem sehr luftigen Teil der Brauerei befanden. Das Holz ist schon lange durch Eisen ersetzt, da das hölzerne „Kühlschiff" nicht nur schwieriger zu reinigen war, sondern das Holz im Laufe der Zeit schwammig wurde und dadurch Würze zurückhielt, welche in Zersetzung überging. Die Zersetzungsprodukte teilten sich der nächstfolgenden Bierwürze mit und konnten zur Verderbnis des Bieres beitragen. Der Hauptgrund, welcher die Brauer veranlaßt haben mag, vom hölzernen zum eisernen Kühlschiff überzugehen, ist der, daß das Bier auf der eisernen Kühle viel rascher auskühlt. Durch Rühren mit hölzernen Krücken (Aufkühlen) wird heute noch die Abkühlung beschleunigt und bewirkt, daß sich das Kühlgelager, eine aus Eiweiß und Hopfenteilchen bestehende Masse, aus der Bierwürze in großen Flocken ausscheidet. Ganz unbekannt war jedoch den alten Brauern, daß die heiße Würze durch das Abkühlen den Sauerstoff der Luft teils absorbiert, teils chemisch bindet. Diese Sauerstoffaufnahme ist für die spätere Entwicklung und lebhafte Gärtätigkeit der Hefe unbedingt erforderlich. Die hierauf sich beziehenden Untersuchungen hat schon Pasteur geliefert, dessen Werk: *Études sur la bière*, 1878 in wissenschaftlichen Kreisen viel Interesse erweckte. Da die warme Bierwürze auf der Kühle eine große Oberfläche besitzt, so bietet sie den Organismen der Luft reichlich Gelegenheit zu einer Infektion, namentlich wenn die Temperatur unter 50° C. sinkt. Davon konnte man in der guten alten Zeit nichts wissen, da die Lehre von den Mikroorganismen und ihren verderblichen Wirkungen sich in den letzten dreißig Jahren erst ungemein vervollständigt hat. Bekannt war nur die Tatsache, daß in den Hochsommermonaten oft schlechtes Bier erhalten wurde, weshalb das Bierbrauen für diese Jahreszeit gewöhnlich unterblieb. Braute man doch in den heißen Sommermonaten, so dauerte es lange, bis die Bierwürze auf der Kühle gegen 30° C. heruntergekühlt war. Es kam sogar vor, daß der Brauer über Nacht die warme Bierwürze auf der Kühle lassen mußte. Da nun um die gleiche Zeit die Früchte in den Obstgärten reifen, welche auf ihrer Oberfläche „wilde" Hefen und andere bierschädliche Mikroorganismen besitzen, und von Insekten viel besucht werden, so waren es diese, besonders Fliegen, die, angelockt von dem Duft der Bierwürze, solche Mikroorganismen auf die Kühle oder in die Bierwürze trugen. Dadurch erklärt sich der Ausspruch der alten Brauer, daß man zur „Zwetschgenzeit" unmöglich ein gutes Bier brauen könne. Mit der Erkenntnis der Infektionsgefahr, welcher die Bierwürze auf der Kühle ausgesetzt ist, wollte man das Kühlschiff aus der Brauerei abschaffen und die gekochte, sterile Bierwürze in geschlossenen Behältern kühlen und sie mit organismenfreier Luft lüften. Merkwürdigerweise hat sich dieses Verfahren nicht bewährt, und man hat in zahlreichen Brauereien das Kühlschiff wieder einge-

führt, wo man es früher entfernt hatte. Heute läßt man die Bierwürze nur so kurz als möglich auf der Kühle, und zwar nur so lange, bis die für eine Infektion nicht bedeutungsvolle Temperatur von beiläufig 40—50° C. erreicht ist. Die weitere Kühlung geschieht mit Apparaten, die mit kaltem Brunnenwasser und zuletzt mit Eiswasser gespeist sind. Selbstverständlich wird heutzutage niemals mehr eine Kühle so angelegt, daß die häufigste Windrichtung von einem Obstgarten auf dieselbe führt. Ferner wird die Nachbarschaft von Stallungen, Taubenhäusern, Düngerhaufen, Fahrstraßen, Gersten- und Malzputzereien gemieden, da die von ihnen wehende Luft eine Bakterienart, *Sarcina*, sehr häufig enthält, welche eine Trübung des fertigen Bieres verursachen kann.

Infolge ihrer chemischen Zusammensetzung stellt die Bierwürze einen guten Nährboden für die Hefe dar; deshalb war es natürlich, daß das erste Bier durch Selbstgärung erzeugt wurde, d. h. man überließ das gekühlte Bier in offenen Holzkufen sich selbst, bis endlich eine Gärung eintrat. Hierbei gelangten die in der Luft stets schwebenden „wilden" Hefen in die Bierwürze, vermehrten sich und erzeugten schließlich dadurch die Gärung. Noch heute macht man in Belgien von dieser Gärmethode Gebrauch. Den auf dem vergorenen Bier befindlichen, breiigen Schaum, welcher die neugebildete Hefe enthielt, hob man im Mittelalter ab und warf ihn weg, da man der Ansicht war, daß er nur aus Verunreinigungen bestehe, welche das Bier während der Gärung ausgestoßen hatte. Erst aus dem Jahre 1650 ist bekannt, daß man in London die Hefe von der gärenden Flüssigkeit abschöpfte und sie der neuen Bierwürze behufs Vergärung zusetzte. Bald verbreitete sich diese Methode in allen Brauereien, denn man fand, daß die Bierwürze sehr bald in Gärung geriet und das Bier wohlschmeckender war. Die Methode der Fortpflanzung der Hefe von einem Sud zum andern ist noch heute in Gebrauch. Diese Gärung, bei welcher sich die entstandene Hefe als Schaum auf der Oberfläche ansammelt und die bei einer Temperatur gegen 20° C. verläuft, bezeichnete man später als Obergärung. Das Jungbier wurde nach 2—3 Tagen in kleine Fässer von 2—4 hl gegeben, kühl gelagert, und nach acht Tagen war es trinkfertig. Die Obergärung ist längst verlassen und wird nur mehr bei der Erzeugung des Weißbieres angewendet. In England dagegen spielt sie noch heute eine Rolle. Vor beiläufig hundert Jahren nahm von Bayern die Untergärung, so genannt, weil sich die gebildete Hefe am Boden des Bottichs absetzt, ihren Ausgang und verbreitete sich im Laufe der Zeit nicht nur auf dem Kontinent, sondern auch nach Amerika. Der Grund, weshalb die Obergärung allmählich aufgegeben und die Untergärung eingeführt wurde, war der, daß man durch letztere Gärung ein viel haltbareres Bier von gleichmäßigem Geschmack herstellen konnte, weil diese bei einer Temperatur verläuft, bei welcher keine so starke Vermehrung der Bakterien erfolgt wie bei der Obergärung. Sie erfordert ein größeres Anlage- und Betriebskapital, da das Bier erst nach vier Wochen und sog. Lagerbier erst nach acht Wochen zum Konsum gebracht werden kann, infolgedessen setzt sich das Kapital nicht so oft um als bei der Obergärung. Da die Untergärung im Gärkeller zwischen 5—10° C. und hierauf im Lagerkeller von 0—3° C. vor sich geht, so war die Anlage von Eiskellern, welche die Keller durch Kommunikation der Luft auf diese Temperaturen brachten, notwendig. Außerdem mußte durch mit Eis gefüllte Behälter (Schwimmer) dafür gesorgt werden, daß die Temperatur der gärenden Würze nicht über 10° C. stieg. Infolgedessen mußten große Eisvorräte im Winter gesammelt und entsprechend aufbewahrt werden, damit die Brauerei bis zum Eintritt der kommenden kalten Jahreszeit genug hatte. Wenn es die örtlichen Verhältnisse erlaubten, so wurde der Lagerkeller in einem nahe der Brauerei befindlichen Berg oder Hügel in solcher Tiefe angelegt, daß sich die jährlichen Temperaturschwankungen nicht mehr fühlbar machen konnten, sonst unterhalb des Gärkellers in der Brauerei. Noch heute erinnert uns die Aufschrift „Brauerei zum Felsenkeller" an die damalige Einrichtung, wenngleich der Lagerkeller längst in dem betreffenden „Felsen" aus praktischen Gründen und solchen der Betriebssicherheit aufgelassen wurde und sich in der Brauerei selbst befindet.

Durch die Einführung der Kältemaschinen hat man sich vom Natureis vollständig unabhängig gemacht und es ermöglicht, daß Bier auch in warmen Ländern erzeugt wird. Infolge Verdampfens von flüssigem Ammoniak oder flüssiger Kohlensäure wird einer Salzlösung soviel Wärme entzogen, daß deren Temperatur auf —5 bis —6° C. sinkt. Dieses kalte Salzwasser fließt durch ein Röhrensystem, welches sich unterhalb der Decke des Gär- und Lagerkellers befindet und kühlt die Luft der Gärräume auf die gewünschte Temperatur ab. Außerdem wird gewöhnliches Brunnen- oder Flußwasser mittels einer kalte Salzlösung führenden Rohrschlange auf $^1/_2$—1° C. abgekühlt und dieses kalte Süßwasser zum Kühlen der Bierwürze vom Kühlschiff und in sog. Taschenschwimmern zum Herunterdrücken der Temperatur der gärenden Würze an Stelle der Eisschwimmer verwendet. Die Anwendung der Kältemaschinen hat nicht nur die Möglichkeit geschaffen, daß man die niedrigen Temperaturen bis auf einen halben Grad genau regulieren kann, sondern auch, daß man den Lagerkeller stets in

der Brauerei, eventuell sogar oberirdisch anlegt, da man es durch die Kältemaschine in der Hand hat, ihn während des ganzen Jahres auf einer Temperatur von 0° oder + 1° C. zu erhalten. Mittelst der Kältemaschine erzeugt die Brauerei auch Kunsteis, welches sie entweder zum Verkauf bringt oder an ihre Wirte behufs Kühlhalten des Bieres kostenlos abgibt.

Die Kältemaschine hat in den Brauereien allgemeinen Eingang gefunden, und nur kleine Brauereien auf dem Lande arbeiten noch mit Natureis. Dabei ist jene von Prof. Linde, welcher verflüssigtes Ammoniak verwendet, die verbreitetste, indem zur Wiederverflüssigung des vergasten Ammoniaks geringerer Druck notwendig ist als bei Verwendung von Kohlensäure. Der Großbetrieb beginnt seit den letzten Jahren die Gärung statt in hölzernen, 25—30 hl fassenden Gärbottichen in emaillierten Stahl- oder Aluminiumtanks durchzuführen, welche isoliert sind und einen Fassungsraum von 100 und selbst 300 Hektoliter besitzen. Die Vorteile dieser sog. Groß- gegenüber der Kleingärung sind viel bessere Raumausnützung, Ersparnis an Arbeitskräften und verminderte Auslagen für die Kühlung. Außerdem wird der Betrieb durch die Anwendung solcher großer Gärgefäße wesentlich vereinfacht. Ebenso beginnen die Großbrauereien ihr Bier statt in hölzernen, gegen 60—80 hl haltenden Fässern in Stahl- oder Aluminiumgefäßen mit einem Fassungsraum von 300 hl und mehr zu lagern.

Abb. 590.

Lagerkeller.
Links Stahltanks aus der Maschinenfabrik Thale a. Harz, rechts hölzerne Lagerfässer.

Gleichzeitig mit der Einführung der Kältemaschine in den Brauereibetrieb fallen die epochemachenden Entdeckungen von Hansen. Durch seine Studien war es ihm gelungen, nachzuweisen, daß die Hefe, welche man in den Brauereien verwendete, nicht aus Organismen derselben Art bestand, sondern verschiedene Arten enthielt, die, im Mikroskop betrachtet, wohl in ihren Formen einander sehr ähnlich waren. Durch die von ihm 1882 entdeckte Methode der Hefereinkultur, bei welcher von einer einzigen Hefezelle ausgegangen und durch deren, unter Ausschluß von Infektion erfolgende Vermehrung endlich eine solche Menge Reinkultur erhalten wird, daß ein kleines Bierwürzequantum im Laboratorium in Gärung gerät, war er imstande zu zeigen, daß den einzelnen Arten der Hefe verschiedene Eigenschaften, so z. B. bezüglich der Fähigkeit, den Malzzucker der Bierwürze mehr oder weniger zu vergären, zukommen. War unter den Reinkulturen eine solche Art, welche den Forderungen der Brauerei entsprach, so zeigte Hansen, wie die kleine Menge dieser Reinkultur des Laboratoriums in von ihm konstruierten Propagierungsapparaten allmählich so weit zu vermehren war, daß ein Bottich Bierwürze im Gärkeller in Gärung versetzt werden konnte. Da diese Hefe nach vollzogener Gärung zu neuen Gärungen diente, so hat man im ganzen Betrieb nur eine einzige Art, einen sogenannten Stamm, in Verwendung. Die Methode von Hansen steht heute im Gebrauch und sichert der betreffenden Brauerei stets eine gleichmäßige Gärung. Dadurch, daß die Reinkultur öfter verwendet wird, wird sie mit den Bakterien der Bierwürze verunreinigt und muß durch neue Reinkultur ersetzt werden, was leicht durch Nachzüchtung des im Laboratorium aufbewahrten „Stammes“ geschehen kann. — Bei seinen Studien zog Hansen auch die in der Luft schwebenden Hefen in den Kreis seiner Betrachtung und fand, daß diese „wilden“ Hefen, wie er sie im Gegensatz zu der bei der Gärung verwendeten Kulturhefe nannte, wenn sie ins Bier gelangen, eine Trübung oder einen schlechten Geschmack hervorrufen. Arbeitet nun eine Brauerei nicht mit Reinkultur, sondern übernimmt sie gewöhnliche Hefe von einer Gärung zur andern, wie es seit alters her üblich ist, so kann es leicht vorkommen, daß dieser „Satz“ auch „wilde“ Hefen enthält. Wenn dieselben sich endlich neben den Kulturhefen in genügender Weise vermehrt haben, so treten „Bierkrankheiten“ (Trübung oder schlechter Geschmack) im fertigen Bier auf.

Soll die Brauerei vor Betriebsstörungen bewahrt bleiben, so ist außer der Abwesenheit von „wilden“ Hefen notwendig, daß nicht durch eine außergewöhnlich starke Vermehrung von Bakterien eine Trübung des Bieres erzeugt wird. Namentlich ist es die Kühle, besonders aber sind es die Rohrleitungen und verschiedene bei der Gärung verwendete Gefäße, in welchen stets geringe Reste von Bierwürze oder Bier zurückbleiben und zum guten Gedeihen von Spaltpilzen Anlaß geben. Peinlichste Sauberkeit im ganzen Betrieb, die Anwendung von Dampf, Sodalösung und verdünnten Desinfektionsmitteln machen es jedoch möglich, daß man diese Feinde der Brauerei bekämpfen kann.

Es erübrigt sich, noch einige Worte über den Vorgang der Gärung selbst zu sagen. Lange Zeit teilte man die Ansicht Pasteurs, daß durch den Lebensprozeß der Hefe die Spaltung des in der Bierwürze enthaltenen Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, sowie in geringe Mengen von Glyzerin und Bernsteinsäure bedingt wird. Im Jahre 1896 gelang es jedoch Buchner nachzuweisen, daß der Zerfall des Zuckers nicht die Lebenstätigkeit der Hefe erfordert, sondern durch eine Substanz bewirkt wird, welche im Zellsafte der Hefe enthalten ist und welche in die Gruppe der Enzyme gehört. Sie wurde von Buchner als Zymase bezeichnet.

So haben wir in Kürze eine Industrie sich entwickeln sehen, deren Ursprung bis in den Beginn des Mittelalters zurückreicht. Heute ist die Brauindustrie ein bedeutender Faktor im deutschen Wirtschaftsleben geworden, dem jährlich eine Milliarde Mark durch sie zugute kommt. [1645]

---

## Fernzündung durch F-Strahlen.

Seit längerer Zeit nimmt eine Erfindung des italienischen Ingenieurs Ulivi, die es ermöglichen soll, in Metallbehältern eingeschlossene Sprengstoffmassen auf drahtlosem Wege zu entzünden, ohne daß ein besonderer Empfänger mitwirkt, das allgemeine Interesse in Anspruch. In Frankreich soll es ihm gelungen sein, von der Jacht *Lady Henriette* Kartuschen in Metallbehältern auf Entfernungen bis zu 11 km zu entzünden. Jede der Kartuschen war von einer dreifachen Hülle aus Eisenblech umgeben, deren Zwischenräume mit Zement und Holzmehl ausgefüllt waren. In England wurde unter dem Kiel des alten Kreuzers *Terpsichore* eine Eisenkiste, gefüllt mit Schießbaumwolle, angebracht; die Entzündung erfolgte aus einer Entfernung von 15 km. Später gelang es dem Erfinder, in Florenz von einem Turme des *Palazzo Capponi* aus vier im Arno versenkte Minen — zwei mit rauchlosem, zwei mit Schwarzpulver gefüllt —, deren Lage ihm unbekannt war, aufzufinden und zur Explosion zu bringen.

Über die Einrichtung und den Gebrauch des Ulivischen Apparates geben die „*Artilleristischen Monatshefte*“ nach „*Lega Navale*“ folgende Mitteilungen wieder: Der Apparat erzeugt elektromagnetische Strahlungen, deren Wellenlänge zwischen der der Hertzschen und des kurzwelligsten Lichtes liegt. Sie nähern sich mehr dem Charakter der letzteren, weshalb der Erfinder sie infrarote Strahlen nennt; sie sind der Reflexion unterworfen. Ein Wellengeber in Gestalt eines Solenoides ist im Brennpunkt eines parabolischen Hohlspiegels angebracht; mittelst Zu- und Abschaltung elektrischer Kapazität, die von Kondensatoren besonderer Form und Größe geliefert wird, läßt sich die Frequenz und Länge der Wellen ändern. Wenn die Strahlen einen Schwingungskreis, gebildet von der Metallhülle des zu entzündenden Sprengstoffes, treffen, so läßt sich ihre Charakteristik derart ändern, daß in dem Schwingungskreise eine Resonanzentladung auftritt.

Um die Ladung eines bestimmten Gegenstandes zu zünden, werden zweierlei Wellenarten verschiedener Länge erzeugt: längere, mit denen der metallene Gegenstand aufgesucht wird, kürzere, die nach Feststellung der Richtung, der Entfernung und Charakteristik des Schwingungskreises eine Resonanzentladung und die Zündung herbeiführen. Zum Aufsuchen des metallenen Gegenstandes wird der Wellengeber mit Spiegel unter fortwährender Änderung des Widerstandes einer eingeschalteten Selbstinduktion so lange gedreht, bis in dem Mikrophon ein Knistern hörbar wird, ein Zeichen, daß die Metallmasse in das Strahlenbündel eintritt. In dieser Spiegelstellung soll bei fortdauernder weiterer Änderung des Widerstandes das Geräusch bis zu seinem Maximum gesteigert werden, um die Schwingungen des Wellengebers mit denen des empfangenden Schwingungskreises harmonisch zu machen. Wenn dann im Geber eine Reihe kurzer Wellen hervorgerufen würden, so erhalte man im Schwingungskreise die zündende Resonanzentladung. Soweit der Erfinder! In der Fachpresse begegnet man allerdings starkem Zweifel; Voraussetzung für den Erfolg bleibe ein recht verwickelter Empfänger, der erst einen Zünder betätigt.

Die „*Artilleristischen Monatshefte*“ erinnern daran, daß man die Explosion des französischen Panzerschiffes „*Jéna*“ schon mehrfach der Einwirkung elektromagnetischer Wellen bei bestimmter Lage zwischen zwei arbeitenden, mit starken Gebern ausgerüsteten Funkenstationen zugeschrieben habe, auch heben sie hervor, daß die Messung der Entfernung des Zieles

durch Rückkehrwellen bei 11 000 m bis auf 100 m genau erfolgt sein soll. Hierin wäre allerdings eine große Überlegenheit über die optischen Meßinstrumente zu erblicken, da letztere in hohem Maße von der Witterung abhängig sind. Egl. [1961]

## Eisenbahn-Fernbremsung.

Von Franz Xaver Ragl.

Mit einer Abbildung.

Unser Bild zeigt einen Eisenbahnwagen, welcher mit der elektrischen Fernbremsung, System Wirth, ausgerüstet ist. Die Fernbremsung gestattet, einen Eisenbahnzug im Notfalle in kürzester Zeit durch Aussendung

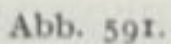


Abb. 591.



Eisenbahnwagen mit elektrischer Fernbremsung. × Der Erfinder Wirth.

elektrischer Wellen von einem Stations-, Bahnwärter- oder Blockhaus aus zum Halten zu bringen. Bei den letzten Probefahrten, die u. a. in Gegenwart auswärtiger Eisenbahningenieure auf der Linie Nürnberg-Gräfenberg stattgefunden haben, ergab sich ein Anhalten des Zuges innerhalb 6 Sekunden. Die Bremsung erfolgte sanft und ohne jede nennenswerte Erschütterung in voller Fahrt.

Die zur Verwendung kommenden Apparate sind: Sender, Wellenempfänger, Vermittelungsapparat für die Bremse und die Signale.

Die Apparate werden jeweils in einem Gepäckwagen untergebracht, auf dessen Dache sich auch die die Wellen aufsaugende Antenne befindet.

Das Anhalten des Zuges zwischen Signalbox oder Stationen geschieht durch eine einfache Kurbeldrehung vom Signalbox bzw. der Station aus. Die Verbindung des fahrenden Zuges mit der Station oder den Signalboxes wird durch den Betriebstelephondraht, welcher als Antenne dient, hergestellt. Der telephonische Verkehr wird hierbei in keiner Weise gestört.

Atmosphärische Störungen sind ausgeschlossen, es sei denn, daß unmittelbar und ohne jede Pause aufeinanderfolgende Blitzschläge einwirken würden; sobald aber zwischen zwei Blitzschlägen auch nur ein kurzes Intervall entsteht, kann keine Störung erfolgen. Um die Leistungsbereitschaft sowohl der Sender als auch der Empfangsapparate unter ständiger Kontrolle zu haben, wird automatisch alle 2 Sekunden von den in Betracht kommenden Sendern ein kurzes Zeichen gegeben. Bleibt dieses Zeichen infolge Defektes irgendeines Apparates aus, so kann sofort ein Warnungszeichen beim Lokomotivführer ertönen oder der Zug gebremst werden. Durch diese Anordnung ist eine absolute Sicherheit hinsichtlich der tadellosen Funktion der Gesamtanlage gewährleistet.

Bei Güterzügen, die keine Westinghouse- oder Carpenterbremsen führen, werden dem Maschinenführer direkt Glocken- und Lichtsignale als Warnungszeichen übermittelt, die ihn zum Anhalten des Zuges veranlassen.

Die elektrischen Wellen, die im Sender erzeugt werden und die im Telephondrahte dem Bahngeleise entlang laufen, gehen durch die Luft zur Zugsantenne, an die der Sicherheitsbremsapparat angeschlossen ist.

Die Kraft der Wellen für einen Bahnkörper kann so reguliert werden, daß sie auf benachbarte nicht mehr wirken. Ferner kann durch Abstimmung erreicht werden, daß Züge, die auf dem anderen Geleise entgegenkommen, weiterlaufen, während ein gefährdeter Zug auf dem einen Geleise gebremst wird. Jedoch dürfte es, um Komplikationen zu vermeiden, praktisch besser sein, sämtliche Züge auf einer gefährdeten Strecke zwischen zwei Stationen im Notfalle anzuhalten. Für diesen Fall lassen sich bedeutend einfachere und billigere Apparate verwenden.

Ein Anhalten des Eisenbahnzuges vermittelst der Fernbremsapparatur durch einen Unbefugten ist ausgeschlossen, es sei denn, daß

ein solcher in die Sendestation eindringt und die Apparate mißbraucht. Die Störungsmöglichkeit ist aber nicht größer als etwa bei einem Telegraphenapparate, bei einem Feuermelder oder bei einer in dem Eisenbahncoupé untergebrachten Notbremse.

Ist auch die Wirthsche Erfindung keine allgemeine Versicherung gegen jeden Betriebsunfall, so füllt sie doch eine empfindliche Lücke in den modernen Eisenbahnsicherungen aus.

Einen geradezu typischen Fall für den Nutzen der Fernbremsung bildet der letzte Betriebsunfall auf der Midlandrailway.

Es wurde das Haltesignal gegeben, aber nicht beachtet und weitergefahren. Hätte der Blockwächter durch eine Kurbeldrehung den Zug bremsen können, so wäre ein großes Unglück verhindert worden. Viele Menschenleben wären gerettet, ein wertvolles Wagenmaterial wäre vor der Vernichtung bewahrt worden. [1318]

### Ein Prüfungsdock für Unterseeboote.

Um die Widerstandsfähigkeit der Unterseeboote gegen Wasserdruck in allen vorkommenden Tiefen zu erproben, hat sich der Brauch eingebürgert, das Boot ohne Lebewesen auf 60 m Tiefe zu versenken. Abgesehen von den Beschwerlichkeiten bei dem Herablassen und Wiederemporheißen muß diese Art der Prüfung wegen der geringeren Tiefen an der Küste nicht selten weit entfernt von ihr ausgeführt werden, was sich nur bei Windstille ermöglichen läßt. Auch zeigt die Methode den Nachteil, daß sie ohne Besatzung, die das Fahrzeug andauernd in den einzelnen Tiefen auf Undichtigkeit prüfen könnte, vorgenommen werden muß. Wenn das Boot dann wieder an die Oberfläche gebracht ist, läßt sich nicht einwandfrei feststellen, wo sich die lecken Stellen befinden und wann Deformationen an Schiffsteilen eingetreten, obwohl Instrumente innenbords vorhanden sind, welche das Nachgeben des Schiffskörpers unter dem Druck des Wassers erkennen lassen.

Aus diesen Gründen hat der frühere Major im italienischen Schiffbaukorps Cesare Laurenti ein Prüfungsdock konstruiert, und die Werft Fiat-San Giorgio hat den Bau ausgeführt. Das Dock stellt einen an einem Ende abgeschlossenen Zylinder dar, dessen anderes Ende durch ein Tor hermetisch abgeschlossen werden kann. Es wird von Tanks umgeben und getragen, sie werden zunächst nur soweit mit Wasser gefüllt, daß das Boot in den Zylinder einfahren kann, in dem es auf Kielklötzen ruht und nach oben festgelegt wird, damit es sich nicht emporhebt. Wenn das Fahrzeug festgelagert, die Mannschaft eingestiegen ist, wird der Zylinder überflutet und das Wasser einem Druck von beliebiger Höhe ausgesetzt. Währenddessen untersucht die eingeschlossene Bemannung das Innere, durch Telephon ist eine Verbindung und Verständigung mit dem außerhalb befindlichen Personal hergestellt. Auf diese Weise lassen sich leicht und sicher Leckstellen ermitteln, aber es finden auch andere Fragen von Bedeutung, z. B. über das Arbeiten der Pumpen, von Instrumenten, des Auspuffs u. a. m. in Tiefen, welche dem angewendeten Drucke entsprechen, Beantwortung.

Das Einpumpen des Ballastwassers, sowie das Entleeren des Zylinders besorgen Zentrifugalpumpen, welche elektrisch angetrieben werden. Den Druck bei der Prüfung erzeugt eine eigene Dampfpumpe.

Das Dock besitzt eine Hebekraft von mehreren Hundert Tonnen und kann deshalb auch für Bergungszwecke Verwendung finden. Bei einer Länge von 71 m, einer größten Breite von 10,97 m und einer Höhe von 7,31 m besitzt das leere Dock eine mittlere Tauchtiefe von 2,13 m und ein Deplacement von 500 t, mit eingeschlossenem Unterseeboot taucht es bei einem Wasserverdrang von 925 t 3,05 m tief. (Nach „*Engineer*“.) Egl. [993]

## RUNDSCHAU.

**(Verkauf zu Selbstkosten + x%.)**

Im Detailhandel wurde vor einigen Jahren von der Zentrale für Weinvertrieb in Berlin das Verkaufsystem „Selbstkosten + 10%“ eingeführt, d. h. die genannte Firma verpflichtete sich ihren Käufern gegenüber, ihnen die entnommenen Waren nicht teuerer zu berechnen, als zu den Selbstkosten mit einem Aufschlage von 10%, welch letzterer den kaufmännischen Gewinn aus dem Handelsgeschäft darstellen soll. Dieses Verkaufsystem, eine handelstechnische Neuheit, zog den Schleier von den bis dahin sehr sorgsam gehüteten sogenannten Geheimnissen der kaufmännischen Kalkulation und gab deren geheimstes, die Größe des Verdienstes am Verkauf der Ware der Öffentlichkeit nicht nur preis, verpflichtete sich sogar, diesen Verdienst in allen Fällen auf ein festgesetztes Minimum zu beschränken. Es war also nur natürlich, daß die Freunde des neuen Verkaufsystems sich aus den Kreisen des kaufenden Publikums rekrutierten, während seine Gegner, die es außerordentlich heftig bekämpften — die deutschen Gerichte wissen ein Lied davon zu singen — dem Kaufmannsstande angehörten, der sich zum Teil in seiner Existenz bedroht und das neue Verkaufsystem als unlauteren Wettbewerb ansah.

Allen Anfeindungen zum Trotz hat sich aber das neue Verkaufsystem als durchaus lebensfähig erwiesen, es hat im Detailhandel Schule

gemacht, und neuerdings beginnt man sogar in der Industrie große Aufträge zu vergeben, bei denen die Preisfestsetzung nach der Formel Selbstkosten + x% erfolgt, und es erscheint gar nicht ausgeschlossen, daß sich weitere Kreise aus Industrie und Handel mit der Zeit mehr und mehr mit dem neuen Verkaufsystem befreunden und es zur Anwendung bringen. Es wird deshalb nicht ohne Interesse sein, einmal kurz zu untersuchen, ob die allgemeine Einführung des neuen Verkaufsystems zu wünschen wäre, ob es einen Fortschritt in wirtschaftlicher Beziehung darstellt, welche Vorzüge es der alten Verkaufsitte gegenüber besitzt, bei welcher der Käufer den Gewinn des Verkäufers nie erfuhr, und welche Nachteile ihm anhaften.

Die Formel Selbstkosten + x% besagt schon, daß es bei den nach ihr getätigten Handelsgeschäften in allererster Linie auf die richtige Feststellung der Selbstkosten ankommt, deren Höhe und Zusammensetzung vom Käufer müssen nachgeprüft werden können*). Zu diesen Selbstkosten gehören**) nun alle Kosten, die dem Verkäufer bis zum vollzogenen Verkauf aus der Beschaffung der Ware und der Weitergabe an den Käufer erwachsen, also Einkaufspreis, Kosten des Einkaufs und des Transportes auf das Lager, Lagerkosten, Kosten für den Bureaubetrieb, die Verkaufstätigkeit, die Reklame, den Versand, die Verpackung usw. und darüber hinaus noch an indirekten Kosten die Zinsverluste bei der Kreditgewährung, die Verluste durch Kreditgewährung an faule Kunden, die Inkassospesen usw., kurz nach einem Urteil des Königlichen Kammergerichtes in Berlin gehören zu den Selbstkosten einer Ware alle Kosten, die sie bis zum getätigten Verkauf und bis zur Hereinnahme des Kaufpreises dem Verkäufer selbst verursacht hat. Die Verzinsung des Geschäftskapitals gehört aber nicht zu den Selbstkosten, diese ist vielmehr aus dem Geschäftsgewinn zu decken, der also bei Selbstkosten + 10% nicht 10% beträgt, sondern nur die Differenz zwischen diesen und der Verzinsung des Geschäftskapitals. Die genannte Zentrale für Weinvertrieb bezeichnet deshalb, meines Erachtens sehr richtig, den Aufschlag von 10% als „Umschlaggebühr", d. h. Gebühr für die zur Vermittelung des Umschlages, Verkaufes, Warenvermittelung, aufgewendete Tätigkeit einschließlich der Zinsen für das dazu erforderliche, vom Verkäufer bereitzustellende Kapital.

An Hand der oben skizzierten Bedeutung des Begriffes Selbstkosten läßt sich nun unschwer nachweisen, daß das Verkaufsystem Selbstkosten + x% tatsächlich einen wirtschaftlichen Fortschritt darstellt, weil es dem Käufer die Sicherheit bietet, seine Ware in guter Qualität zu billigstem Preise zu erhalten, da einmal der Verkäufer das größte Interesse daran hat, die Selbstkosten der Ware möglichst niedrig zu halten, dann aber auch aus Fälschungen und Abgabe von Mindergewicht keinen Vorteil mehr ziehen kann und schließlich ganz automatisch die Tüchtigkeit des Kaufmannes nicht nur diesem allein, wie bisher, sondern nun auch dem Käufer zugute kommt.

Zwar könnte es auf den ersten Blick so scheinen, als ob der Verkäufer, im Gegensatz zu dem oben Gesagten, gerade ein Interesse an hohen Selbstkosten habe, da diese die Höhe seines Verdienstes viel mehr als früher bestimmen. Das ist aber ein Irrtum. Der Verkäufer, der beim einmaligen Umsatz einer Ware nicht mehr als x% verdienen kann, ist naturgemäß darauf angewiesen, möglichst oft diese x% hereinzubringen, nach möglichst großem Umsatz zu streben, damit ihm das Geschäft den ihm notwendig oder erwünscht erscheinenden Jahresverdienst bringt. Daß mit billigsten Preisen aber größere Umsätze zu erzielen sind, als mit teueren, liegt auf der Hand, so daß also beim neuen Verkaufsystem der Verkäufer weit mehr als bei der alten Verkaufspraxis tatsächlich gezwungen ist, zwecks Erzielung eines großen Umsatzes mit allen Mitteln — günstiger Einkauf, geringstmögliche Geschäftsunkosten, äußerste Vorsicht in der Kreditgewährung, Vermeidung langen Lagerns der Ware usw. — nach möglichst niedrigen Selbstkosten zu streben, was naturgemäß auch dem Käufer in hohem Maße zugute kommt.

Daß jeder Anreiz zur Fälschung von Waren durch minderwertige Zusätze und Betrügereien in bezug auf Maß und Gewicht durch das neue Verkaufsystem vollkommen unterdrückt werden muß, liegt auf der Hand, vorausgesetzt natürlich immer die Nachprüfbarkeit der Selbstkostenberechnung durch den Käufer. Aus solchen Manipulationen, welche doch nur die Selbstkosten herabsetzen, würde nicht der Verkäufer einen Gewinn erzielen, nur der Käufer würde billiger, dafür allerdings auch schlechter einkaufen. Ob nämlich der Verkäufer 100 Liter Weingeist, deren Selbstkosten 150 Mark betragen mögen, mit 10% Aufschlag, d. h. zu 165 Mark verkauft, oder ob er die 100 Liter mit Wasser auf 110 Liter verdünnt und damit die Selbstkosten auf 150 Mark für 110 Liter vermindert, beim Verkaufe wird er immer nur 10% von 150 Mark verdienen.

Die kaufmännische Tüchtigkeit, die beim neuen Verkaufsystem naturgemäß lediglich auf

*) Die erwähnte Zentrale für Weinvertrieb läßt ihre Rechnung durch eine Treuhandgesellschaft prüfen und vergütet einen dabei festgestellten Überschuß über 10% den Käufern zurück.

**) Vgl. Prof. Dr. Schär, Neue Wege im Detailhandel. *Zeitschr. f. Handelswissenschaft und Handelspraxis* 1913. Juliheft.

Verminderung der Selbstkosten zwecks Erzielung eines großen Umsatzes gerichtet sein muß, kommt aber ganz selbstverständlich auch dem Käufer zugute, da er den Vorteil der niedrigen Selbstkosten zum großen Teile mit genießt. Neben den Erfolgen der kaufmännischen Tüchtigkeit im inneren Geschäftsbetriebe — Einschränkung der Geschäftsunkosten — zieht der Käufer aber auch bedeutenden Vorteil aus der Tüchtigkeit des Verkäufers beim Einkauf selbst — Aufsuchen billiger Bezugsquellen, günstige Einkaufsverträge, Ausnutzung der Konjunktur am Waren- und Geldmarkte und günstige Spekulation —. Fehler des Kaufmanns muß allerdings zum Teil auch der Käufer tragen, indessen nur, wenn er zu den durch verfehlte Spekulation bedingten höheren Preisen kauft und nicht vorzieht — im Detailhandel wird er das können, im Großhandel und in der Industrie vielfach nicht — zum billigeren, weil vorteilhafter spekuliert habenden Konkurrenten zu gehen.

Zusammengefaßt besteht also der wirtschaftliche Fortschritt des neuen Verkaufsystems darin, daß der Käufer durchweg billiger kauft, als nach altem Verfahren, und daß der Verkäufer darauf angewiesen ist, seinen Geschäftsbetrieb äußerst intensiv und ökonomisch zu gestalten, so daß die Volkswirtschaft als solche den Vorteil einer Verbilligung des Verkehrs zwischen der Produktion und dem Konsum genießen muß.

Aus dem Detailhandel, in dem, wie aus dem Gesagten hervorgehen dürfte, die Verhältnisse ziemlich einfach liegen, scheint nun aber das neue Verkaufsystem auch auf die Industrie, zunächst auf die Schiffbauindustrie übergehen zu wollen, einerseits trotzdem und andererseits auch wohl weil gerade hier die Verhältnisse viel ungünstiger sich gestalten. Die Hamburg-Amerika-Linie hat beim Bremer Vulkan zwei neue Postdampfer in Auftrag gegeben, für die nicht, wie sonst üblich, ein vorher bestimmter Preis gezahlt wird, für die vielmehr die bauende Werft ihre Selbstkosten + x% vergütet bekommt.

Nun ist aber im Schiffbau die Feststellung der Selbstkosten durchaus nicht so einfach wie im Detailhandel, wenn sie sich im allgemeinen auch aus den gleichen Posten zusammensetzen, und die geringen finanziellen Erfolge unserer deutschen Großwerften werden zum nicht geringen Teil darauf zurückgeführt, daß bei der Kalkulation von festen Preisen erhebliche Irrtümer in der Bestimmung der Selbstkosten unterlaufen können, fast unterlaufen müssen. Zwischen der Kalkulation und der Fertigstellung eines großen Schiffes liegen bekanntlich mehrere Jahre, in denen naturgemäß — um nur eins herauszugreifen — die Preise des zum Bau erforderlichen Materiales erheblich schwanken können, was naturgemäß bei Bauten, deren Materialwert Millionen beträgt, gewaltige Differenzen in den Selbstkosten zur Folge haben muß. Als weitere die Selbstkosten stark beeinflussende, im Laufe der Zeit aber schwankende Faktoren sind die Höhe der Arbeitslöhne und der jeweilige Beschäftigungsgrad, sowie technische und organisatorische Fortschritte zu beachten.

Unter diesen Umständen sind also zwei Fälle möglich, entweder schlägt die Werft bei der Kalkulation der Selbstkosten einen Sicherheitszuschlag auf — sie wird das stets nur in dem bescheidenen Maße können, das der Konkurrenzkampf zuläßt — und damit kommt der Käufer in die Gefahr, einen zu hohen Preis zu bezahlen, wenn sich nachher herausstellt, daß der Zuschlag unnötig oder zu hoch war, oder aber der Zuschlag wird gar nicht bzw. nicht hoch genug gemacht, und die Werft hat den Schaden. Beiden Teilen wäre also auch in diesem Falle mit der Einführung des neuen Verkaufsystems gedient und der Volkswirtschaft auch.

Aber die Schwierigkeiten bei der Ermittelung der Selbstkosten eines Werftbetriebes sind doch so groß, daß hier die Nachprüfung durch Treuhänder nicht genügen würde, um das Interesse des Käufers genügend sicherzustellen, da die Gesamtorganisation der Werft, ihre Fabrikationseinrichtungen, technische Tüchtigkeit ihrer Leute usw. sich einer rein kaufmännischen, buchmäßigen Prüfung entziehen. Es muß also in diesem Falle der Käufer durch eigene, technisch und organisatorisch geschulte Kräfte sich Einblick in den gesamten Werftbetrieb verschaffen, um die richtige Feststellung der Selbstkosten überwachen und kontrollieren zu können, an deren Höhe er ein so großes Interesse hat.

Ein solcher Einblick in die internen Verhältnisse einer Werft hat nun für diese und ihre Selbständigkeit zweifellos gewisse Bedenken, ob diese aber so bedeutende sind, daß, wie von manchen Seiten angenommen wird, sie zur direkten Angliederung des Werftbetriebes an den Reedereibetrieb führen müßten, oder ob nicht auch hier, ähnlich wie im Detailhandel, das Aufdecken der Karten, das Preisgeben sogenannter Geschäftsgeheimnisse ohne größeren Schaden geschehen kann, wird man heute noch nicht endgültig beurteilen können. Sicherlich aber würden durch das Verkaufsprinzip Selbstkosten + x% bei den Werften deren finanzielle Erträgnisse gegen früher stabilisiert werden können, da ein großer Teil des Baurisikos auf den Käufer abgewälzt werden würde, der andererseits wieder sich vor zu hohen Preisen schützen könnte. Daß das Verkaufsprinzip: Selbstkosten + x% im Detailhandel mit Vorteil für Verkäufer, Käufer und Volkswirtschaft

durchgeführt werden kann, hat die Praxis bewiesen; auch im Großhandel wird es in vielen Fällen anwendbar sein, und wie die Werften dürfte es auch eine Reihe anderer Produktionsbetriebe, nicht zuletzt auch landwirtschaftliche, geben, die mit Selbstkosten + x% recht gut und ohne größere organisatorische Schwierigkeiten würden arbeiten können.

Besonders günstig scheinen mir die Bedingungen im Baugewerbe zu liegen, und vor allen Dingen sollten unsere großen Konsumgenossenschaften, die sich immer mehr zu Produktivgenossenschaften auswachsen, erwägen, ob sie nicht günstiger arbeiten, wenn sie zu Selbstkosten + x% beim Produzenten kaufen, als wenn sie selbst produzieren.

Oberingenieur O. Bechstein. [1901]

---

## NOTIZEN.

**Ein Beitrag zur experimentellen Akustik. Über die Darstellung von Schallwellen.** (Mit zwei Abbildungen). Die Arbeiten von Martens*) zeigen einen Weg zur Darstellung der Schallwellen. Bei dem auf Grund der genannten Arbeiten konstruierten Apparat werden die Schwingungen einer durch Schallwellen erregten Membran mit Hilfe von zwei auf der Membran angebrachten kleinen Spiegeln und einem rotierenden Spiegel sichtbar gemacht. Die auf einer Mattscheibe aufgefangene Kurve gibt ein Bild von dem Verlauf der Membranschwingungen und läßt auch den Charakter der die Membran erregenden Luftwellen in bestimmter Hinsicht erkennen.

Ähnliche Kurven erhält man, wenn man zur Darstellung von Schallwellen, etwa zur Untersuchung der Eigenschaften der Vokalklänge, die in die Paraffinfläche einer Phonographenwalze eingegrabenen Furchen benutzt. (Genaueres über dieses Verfahren: L. Hermann, Phonophotographische Untersuchungen. *Arch. f. d. ges. Phys.*, Bd. 53, 1892.)

Während diese Verfahren durch Vermittelung fester Körper Bilder der Schwingungsformen des untersuchten Schalles liefern, hat die folgende kurze Darstellung den Zweck, ein teilweise experimentell erprobtes Verfahren zu zeigen, das es ermöglicht, die Art der Fortpflanzung des Schalles in der Luft, dem Medium, das für die Schallfortpflanzung in der Natur hauptsächlich in Betracht kommt, unmittelbar zu erkennen, die Verdichtungs- und Verdünnungsstellen der Luft also sichtbar zu machen.

Es ist bekannt, daß die Lichterscheinungen im Innern einer Geißlerschen Röhre im hohen Grade von dem Druck des eingeschlossenen Gases abhängig sind, und daß ferner die Fortpflanzung des Schalles in Gasen in aufeinanderfolgenden Verdichtungen und Verdünnungen besteht.

Erregt man also ein in ein Rohr eingeschlossenes Gasvolumen von hinreichend geringem Druck durch einen hochgespannten elektrischen Strom und erzeugt gleichzeitig in ihm Schallwellen, so wird die Lichterscheinung der Verdichtungsstellen sich von der, die an den Stellen der Verdünnung auftritt, unterscheiden.

*) Vgl. *Prometh.* XXIII. Jg., S. 265 ff. [1161], (1912).

Die Art und die Größe des Unterschiedes dieser Farbenerscheinungen im Innern einer Röhre sind im wesentlichen von der Größe der Dichtigkeit des ruhenden Gases $s$, von der größten Druckschwankung $\triangle$ und von der Natur des Gases abhängig, das die Röhre erfüllt. Aus den angeführten Dingen ergibt sich die Schallstärke $I$, die sich für stehende Wellen im Innern eines an beiden Enden abgeschlossenen Rohres aus der Zusammensetzung zweier fortschreitenden Wellen berechnet, für die gilt:

$$I = {}^1/_8\, s\, u^2 (\triangle/k)^2 \text{ Erg cm}^{-3},$$

worin $k$ das Verhältnis der spezifischen Wärmen $\frac{c_p}{c_v}$ bedeutet. (Zu beachten ist die Verzögerung der Schallgeschwindigkeit in engen Röhren).

Aus dieser Gleichung lassen sich die günstigsten Bedingungen für die Darstellung von Schallwellen folgern, wenn man außerdem auf möglichst große Klarheit der Farbenerscheinung achtet.

Der im folgenden beschriebene Versuch ist nicht genau dem eben Gesagten entsprechend ausgeführt, was zum Teil an der Unzulänglichkeit der Hilfsmittel lag.

Während die Art der Zuführung der elektrischen Energie bestimmt ist, kann die Erzeugung von Schallwellen im Innern des Rohres auf verschiedene Weise erfolgen. Man kann entweder die Wellen außerhalb des Rohres erzeugen und durch ein Telephon in das Innere übertragen, oder man kann die Schallwellen unmittelbar im Rohrinnern hervorrufen, was durch eine elektrisch angetriebene Stimmgabel oder durch einen longitudinal angeriebenen Glaßstab erfolgen kann, wobei das Anreiben außerhalb des Rohres geschieht. Auch andere Arten der Wellenerzeugung erscheinen nicht unmöglich.

Bei dem Versuch sind die Schallwellen durch Vermittlung eines Mikrophons und Telephons in das Innere der Geißlerschen Röhre übertragen worden (Abb. 592). Die Figur zeigt die Konstruktion des Rohres $G$, das an seinem unteren Ende zur Aufnahme des Telephons verbreitert ist.

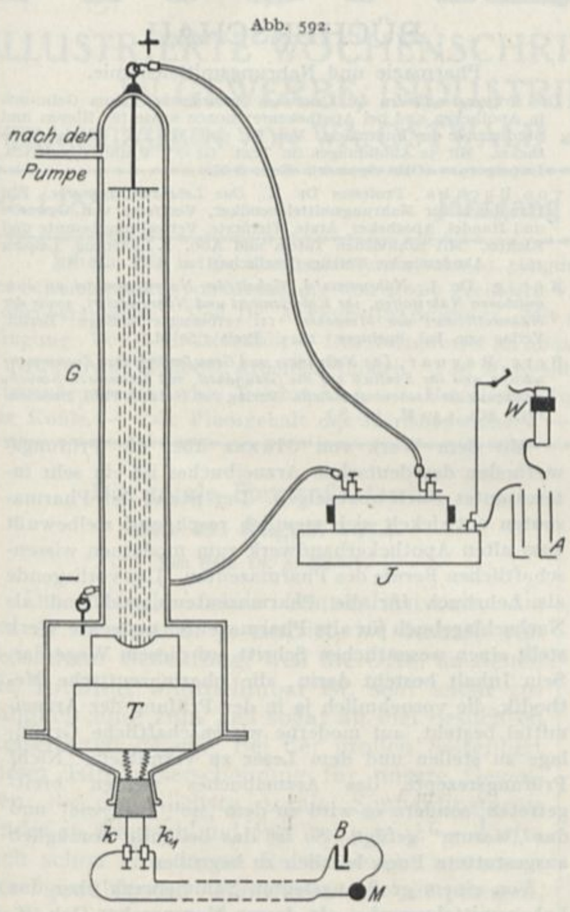
Die Erzeugung des hochgespannten elektrischen Stromes geschieht durch den Induktor $I$, der unter Zwischenschaltung eines Widerstandes $W$ und eines Kontaktes $K$ mit der Akkumulatorenbatterie $A$ verbunden ist, während das Telephon mit der Batterie $B$ und dem Mikrophon $M$ in Verbindung steht, in dessen Bereich die darzustellenden Schallwellen, etwa wie in unserem Fall durch eine Stimmgabel, zu erzeugen sind.

Durch eine Wasserstrahlpumpe war der Druck so weit erniedrigt, daß sich von der scheibenförmigen Anode ein kontinuierliches violettes Lichtband hauptsächlich nach dem Magneten des Telephons hinzog, während nur ein kleiner Teil der sichtbaren Entladung Anode mit Kathode verband. Wurde vor dem Mikrophon eine Stimmgabel (Schwingungszahl 217) erregt oder der entsprechende Ton auf einer Klarinette angeblasen, so wurde eine schwache Verdunkelung des Lichtbandes in der Nähe der Membran beobachtet, was offenbar auf eine Luftverdichtung an dieser Stelle zurückgeführt werden muß.

Der Versuch zeigte, daß es für die Beobachtung günstiger ist, wenn man den Magneten nicht benutzt. Es ist dies auch schon deshalb vorteilhafter, da in diesem Fall die magnetische Kraft ausgeschlossen ist, und die Erklärung der Vorgänge sich allein auf die

elektrische Energie der Entladung und die mechanische Energie des Schalls stützen kann. Die oben erwähnte Art der Schallerzeugung durch eine elektromagnetisch erregte Stimmgabel ist aus demselben

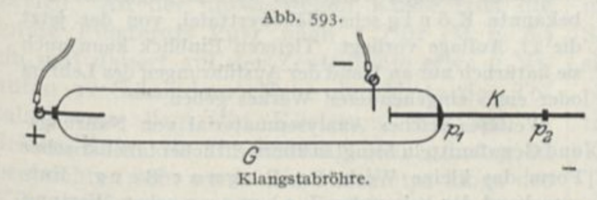
Abb. 592.




Versuchsanordnung zur Darstellung von Schallwellen.

Grund zu verwerfen, aus dem wir das Telephon ausgeschlossen haben. Günstiger erscheint es, die Schallwellen mit Hilfe eines Klangstabes hervorzurufen, was noch den Vorteil bietet, daß man es mit kleineren Wellenlängen zu tun hat, was eine größere Übersicht über den Vorgang und eine bessere Beurteilung ermöglicht. Zur Ausführung des Versuches kann etwa die in Abb. 593 dargestellte Röhre benutzt werden. In das Rohr $G$ ragt ein bei $p_1$ und $p_2$ in $^1/_4$ und $^3/_4$ seiner Länge unterstützter Stab $K$, der zur besseren

Abb. 593.




Klangstabröhre.

Übertragung der Stöße an der Luftsäule an seinem einen Ende eine kleine Kork- oder Pappscheibe trägt. Zur Erzeugung von Wellen reibt man den Stab longitudinal zwischen $p_1$ und $p_2$. Über Tonerregung an einem angeschmolzenen Stab s. Kundt u. Warburg, *Pogg. Ann.* 157, 353, 1876, Strecker, *Wied. Ann.* 13, 20, 1881.

Ergeben sich ähnlich scharfe Bilder wie die Kundtschen Staubfiguren, so hat dieser Versuch neben seiner Bedeutung für die Demonstration auch einen praktischen Wert, da er eine genaue Messung der Wellenlänge und damit eine genaue Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen zu ermöglichen scheint. Mit Rücksicht auf die Klarheit der Erscheinungen, die sich bei diesem Versuch zeigt, wird man entscheiden können, ob sich Schwebungen und Interferenzen mit Erfolg auf diese Weise sichtbar machen lassen und inwieweit sich diese Vorgänge zur photographischen Aufnahme eignen.

Die Deutlichkeit der Lichterscheinungen wird man durch die Wahl verschiedenen Druckes im Rohrinnern und verschiedener Gase beeinflussen können. Die Art der durch die Schallwellen hervorgerufenen Änderungen des Entladungsbildes wird für ein bestimmtes Gas innerhalb eines größeren Druckbereichs recht interessant zu beobachten sein und vielleicht auch Schlüsse auf das Wesen der elektrischen Entladung erlauben.

Herm. Schmidt, stud. phys. [1991]

**Rhythmische Strukturen im Pflanzenreich.** Läßt man eine dünne Gelatineschicht auf einer Glasplatte erstarren und benetzt sie mit einer konzentrierten Lösung von Trinatriumphosphat, so erfolgt nach dem Eintrocknen der Gelatine eine zentripetal fortschreitende rhythmische, d. h. bänderartige Bildung festen Phosphats. Die Breite der völlig oder nahezu kristallfreien Streifen ist von den Kristallisationsbedingungen abhängig. Dieses Phänomen der rhythmischen Fällung, der sogenannten Liesegangschen Zonen ist nun eine allgemeine Erscheinung der Zonenbildung in kolloiden Medien, wie sie Küster*) bei einer ganzen Reihe anorganischer Gebilde, besonders die sich unter verschiedenen Bedingungen ergebenden mannigfaltigen Abweichungen, untersuchte. Diese in der anorganischen Welt auftretenden inneren Rhythmen beweisen klar die Möglichkeit rhythmischer „Selbstdifferenzierungen" und legen zugleich einen Vergleich der bei diesen Diffusionsvorgängen in Gallerten auftretenden Zonen, Kreissystemen und komplizierten Figuren mit den rhythmischen pflanzlichen Strukturen der Organismen, insbesondere den Strukturen der Zellen, Gewebe und geformten Sekrete nahe. Auf Grund dieser weitgehenden Übereinstimmung unternimmt Küster nun eine kausale Erklärung einer ganzen Reihe ontogenetischer Prozesse der Pflanzen**). So ergibt sich z. B. eine auffallende Übereinstimmung zwischen den bei der Diffusion von Silbernitrat in kaliumbichromathaltiger Gelatine auftretenden Zonen und „Verwerfungen" und den rhythmischen Ablagerungen der Zellwandsubstanz, den Wandverdickungen der trachealen Elemente in ihren mannigfaltigsten Formen. Ob diese charakteristischen Wandverdickungen nun ausschließlich auf das Phänomen der rhythmischen Fällung zurückzuführen sind, erscheint zum mindesten dadurch überaus wahrscheinlich, daß alle bekannten Formen von Wandverdickungen experimentell herstellbar sind. W. Magnus***) sieht dagegen z. B. in den durch Oberflächenspannung in Flüssigkeiten hervorgerufenen Bewegungen einen wesentlichen Faktor dieser Schichtenbildungen. Behufs einer einwandfreien Erklärung wäre

*) *Über Zonenbildung in kolloidalen Medien*, Jena, G. Fischer, 1913.

**) *Die Naturwissenschaften*, Nr. 4, 1914.

***) *Berichte der deutschen botan. Gesellsch.*, Nr. 7, 1913.

immerhin entweder die Isolierung der die rhythmischen Ansammlungen hervorbringenden hypothetischen Stoffe oder die experimentelle Beeinflussung ihres Verhaltens erforderlich. Auf durch Fällung oder Entmischung erzeugte rhythmische Stoffverteilung rückführbare Strukturen in der Form von Bänderungen, Streifungen, konzentrischen Zonen usw. scheinen in der Tier- und Pflanzenwelt sehr verbreitet zu sein. Wenn auch möglicherweise Diffusionsvorgänge bei der Bildung organischer Formen nicht die ausschließlichen bestimmenden Faktoren sind, so ist auf jeden Fall ihre wesentliche Rolle und die Berechtigung ihrer Vergleichung mit den Zonenbildungen in unbelebten kolloidalen Medien nicht zu bestreiten. Sicherlich sind Küsters Forschungen geeignet, der aufblühenden entwicklungsmechanischen Forschung neue wertvolle Fingerzeige und Anregungen zu geben. J. R. [1997]

**Gemischte private und öffentliche Unternehmungen** unterzieht Prof. Richard Passow im ersten Heft der seit dem 1. April von Dipl.-Ing. Alfred Berlowitz herausgegebenen *Zeitschrift für Kommunalwissenschaft**) einer Betrachtung. Das Zusammenarbeiten der privaten Industrie mit Gemeinden und anderen öffentlichen Körperschaften verdankt seine größere und allgemeinere Verbreitung erst dem Beispiel des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes in Essen. W. Jutzi bezeichnete seiner Zeit ein Zusammengehen zwischen Kommunen und Privaten als eine aus der gleichzeitigen Forderung höchstentwickelter Technik und Wirtschaftlichkeit und Wahrung des öffentlichen und allgemeinen Interesses sich ergebende Notwendigkeit. Dem Essener Beispiele folgend entstanden sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern eine ganze Reihe solcher „privatgemeinwirtschaftlicher" Unternehmungen in den mannigfaltigsten Formen, die sich z. B. danach unterscheiden, ob ursprüngliche Verbindung von Privaten und Kommunen, oder spätere Beteiligung der Kommunen bzw. Privaten an einem bestehenden privaten bzw. kommunalen Unternehmen, oder auch eine Verschmelzung kommunaler und privater Betriebe stattgefunden hat. Die Motive des Zusammengehens können die verschiedensten, Zweckmäßigkeit, Kompromiß usw., sein. Sehr oft handelt es sich um mehrere Städte, Kreise usw. umfassende Betriebe. Die privaten Gesellschafter beteiligen sich ebenfalls aus den verschiedensten Motiven heraus. Entweder wollen sie an dem Betriebe unmittelbar verdienen, sich durch die Beteiligung die Bauaufträge sichern, auf diese Weise ein Absatzgebiet ihrer eigenen Fabrikate suchen, oder auch, wie es bei bergbaulichen Betrieben der Fall ist, durch die Beteiligung eine Verwertung ihrer minderwertigen oder nicht transportfähigen Kohlen oder Kokereiabgase zu erzielen. Ob und in welcher Weise sich diese insbesondere für Elektrizitätswerke, Gaswerke, Straßenbahnen usw. in vielen Fällen bewährte Unternehmungsform noch weitere Gebiete erobern wird, ist noch nicht mit Sicherheit vorauszusehen. Im allgemeinen dürfen wir sie doch wohl als Übergangsform ansehen. J. R. [1996]

*) Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart.

## Fragekasten.

**Frage 5.** Gibt es elektrische Saugapparate für (gegen) Mitesser? Es werden von Hamburg aus (Wikö) Handsauger annonciert; sind diese empfehlenswert und unschädlich, und gibt es ähnliche billige Apparate mit Stecker zur Benutzung bei Berliner elektrischen Anlagen? Prof. Dr. Bersu. [2139]

## BÜCHERSCHAU.

### Pharmazie und Nahrungsmittelchemie.

*Die Prüfungsmethoden des Deutschen Arzneibuches.* Zum Gebrauch in Apotheken und bei Apothekenrevisionen sowie für Eleven und Studierende der Pharmacie. Von Dr. phil. Max Claasz, Apotheker. Mit 32 Abbildungen im Text. Gr.-8°. V und 197 Seiten. Leipzig 1913 (Otto Spamer). Geb. 6 M.

von Buchka, Professor Dr. K., *Das Lebensmittelgewerbe.* Ein Handbuch für Nahrungsmittelchemiker, Vertreter von Gewerbe und Handel, Apotheker, Ärzte, Tierärzte, Verwaltungsbeamte und Richter. Mit zahlreichen Tafeln und Abb. 1. Lieferung. Leipzig 1913. Akademische Verlags-Gesellschaft m. b. H. (48 S.).

König, Dr. J., *Nährwerttafel. Gehalt der Nahrungsmittel an ausnutzbaren Nährstoffen, ihr Kalorienwert und Nährgeldwert, sowie der Nährstoffbedarf des Menschen.* 11. verbesserte Auflage. Berlin. Verlag von Jul. Springer. 1913. Preis 1,60 M.

Berg, Ragnar, *Die Nahrungs- und Genußmittel, ihre Zusammensetzung und ihr Einfluß auf die Gesundheit, mit besonderer Berücksichtigung der Aschenbestandteile.* Verlag von Holze & Pahl, Dresden. Preis geb. 3,40 M. (60 S.).

Mit dem Werk von Claasz über die Prüfungsmethoden des deutschen Arzneibuches ist ein sehr interessantes Buch anzuzeigen. Der Stand der Pharmazeuten entwickelt sich ziemlich rasch und zielbewußt vom alten Apothekerhandwerk zum modernen wissenschaftlichen Berufe des Pharmazeuten. Das vorliegende als Lehrbuch für die Pharmazeutenjugend und als Nachschlagebuch für alte Pharmazeuten gedachte Werk stellt einen wesentlichen Schritt auf diesem Wege dar. Sein Inhalt besteht darin, die pharmazeutische Methodik, die vornehmlich ja in der Prüfung der Arzneimittel besteht, auf moderne wissenschaftliche Grundlage zu stellen und dem Leser zu vermitteln. Nicht Prüfungsrezepte des Arzneibuches werden breitgetreten, sondern es wird zu dem „so" das „wie" und das „warum" gefügt. So ist das beiläufig vorzüglich ausgestattete Buch herzlich zu begrüßen.

Von einem groß angelegten Sammelwerk über das Lebensmittelgewerbe, als dessen Herausgeber Geh.-R. v. Buchka zeichnet, liegt die vielversprechende erste Lieferung vor. Zum Nachweise des dringenden Bedürfnisses eines solchen Werkes bedarf es nur des Hinweises auf die teils unverantwortliche Unwissenheit weitester und selbst mancher berufener Kreise (z. B. vieler Beamten und Richter, Stadtverordneter und Bürgermeister) auf diesem wichtigen Gebiete. Beim Vorliegen des Gesamtwerkes wird auf seinen Inhalt zurückzukommen sein.

Die einfachsten Vorstellungen von Nährwert verschiedener Nahrungsmittel und dgl. vermittelt in übersichtlicher farbiger Tafel und kurzem Begleittext die bekannte Königsche Nährwerttafel, von der jetzt die 11. Auflage vorliegt. Tieferen Einblick kann auch sie natürlich nur an Hand der Ausführungen des Lehrers oder eines eingehenderen Werkes geben.

Weiteres reiches Analysenmaterial von Nahrungs- und Genußmitteln bringt in übersichtlicher tabellarischer Form das kleine Werk von Ragnar Berg. Entsprechend der bekannten Lahmannschen Wertung der „Nährsalze" (der Verf. ist in Dr. Lahmanns Sanatorium tätig) sind die mineralischen Bestandteile bei den Analysen besonders sorgfältig berücksichtigt worden. Bei den bekannten Erfolgen der Lahmannschen Ernährungsweise wird das Buch bei Wissenschaftlern und Laien viel Interesse erwecken. Wa. O. [1984]

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1287 Jahrgang XXV. 39 27. VI. 1914


## Wissenschaftliche Mitteilungen.

### Chemie.

**Ameisensäuresynthese*).** Durch Einwirkung von Wasserstoffgas unter hohem Druck auf Bikarbonate oder eines Wasserstoff-Kohlensäuregemisches auf Karbonate in Gegenwart von Wasser und eines Katalysators, wie z. B. Palladiummohr, konnten beträchtliche Mengen ameisensaurer Salze dargestellt werden. ng. [2020]

**Entfärbung von Pflanzenölen**).** Auch bei anscheinend qualitativ gleichen Ölen zeigen sich beim Bleichen oft erhebliche Unterschiede. Das Öl frischer Samen ist leichter zu bleichen als das von alten. Aufbewahrung der Saat in feuchten Räumen bewirkt eine chemische Zersetzung durch Bildung von Pilzen und Bakterien und erschwert den Bleichprozeß. Die Öle solcher Samen haben unangenehmen Geruch und Geschmack, den sie bei der Raffination zwar verlieren, später aber wieder annehmen. Beim Einkauf von Ölen sind Bleichversuche dringend anzuraten. ng. [2022]

### Photochemie.

**Schwefel-Phosphoreszenz***).** Leitet man Luft über knapp unterhalb seines Verbrennungspunktes erhitzten Schwefel, so werden Schwefeldämpfe mitgerissen, die sich in feinster, wolkenförmiger Verteilung verdichten und bei der Oxydation Phosphoreszenzerscheinungen zeigen. Eine neue Oxydationsstufe scheint nicht vorzuliegen, da nur Schwefeldioxyd nachgewiesen wurde. ng. [1923]

**Das Stickstoffnachleuchten†)** nach Durchgang elektrischer Entladungen bleibt auch bei äußerster Reinigung des Gases von Sauerstoffspuren ungeschwächt, während die Anwesenheit auch nur geringer Mengen Metalldampf das Nachleuchten des Stickstoffs schwächt oder auslöscht. Der den metallhaltigen Stickstoff oxydierende Sauerstoff bewirkt anfänglich Verstärkung des Nachleuchtens, d. h. solange er selbst bei dieser Reaktion verbraucht wird, während ein Überschuß das Leuchten schwächt oder aufhebt. ng. [2023]

*) Bredig und Carter, *Berichte der deutschen chem. Ges.*, 1914, Bd. 47, S. 541.

**) Béla Lach, *Seifensieder-Ztg.*, 1913, S. 1442.

***) W. H. Watson, *Chemical News*, Bd. 108, 1913.

†) Koenig und Elöd, *Berichte der deutschen chem. Ges.*, 1914, Bd. 47, S. 523.

### Biologie.

**Heliotropismus.** Messungen von Loeb und Ewald*) an sich nach dem Lichte zu krümmenden Hydranthen zeigen, daß das Bunsen-Roscoesche Gesetz, nach welchem der Effekt der strahlenden Energie des Lichtes gleich dem Produkt aus Lichtintensität und Belichtungsdauer ist, ebensogut für tierische wie für pflanzliche Organismen Gültigkeit besitzt. Kg. [2021]

### Geologie.

**Die Entstehung des Erdwachses** hängt mit der des Erdöls, dessen ständiger Begleiter es in der Natur ist, eng zusammen, woraus sich die naheliegende Frage ergibt, ob Erdwachs aus Erdöl entstanden ist oder umgekehrt. Die erstere Ansicht, welche sich auf die beim Erhitzen hochmolekularer flüssiger Grenzkohlenwasserstoffe eintretende Spaltung unter gleichzeitiger Bildung von Olefinen stützt, ist schon deswegen nicht haltbar, weil dann viel Äthylenkohlenwasserstoffe das Erdwachs begleiten müßten, was tatsächlich nicht der Fall ist. Für die umgekehrte Annahme wird die Überführbarkeit fester Paraffine in flüssige Öle durch Druck- und Temperaturerhöhung und der Nachweis verseifbarer Stoffe im Erdwachs, — woraus geschlossen wird, daß das Erdwachs den als Urmaterial des Bitumens angesehenen Fettresten näher stehe als das Erdöl, — angeführt. Diese geringen verseifbaren Bestandteile sind nun nach Marcusson und Schlüter**) nicht Fettreste, sondern oxydierte und vielleicht polymerisierte Paraffinkohlenwasserstoffe, sogen. Asphaltogensäuren, wie sie ersterer auch in Asphalten nachwies. Gegen diese Annahme, das Erdwachs sei eine Vorstufe des Erdöls, spricht ferner der Umstand, daß die festen Bestandteile des Erdwachses sich als optisch inaktiv und nur die in ihm zu etwa 0,2% gefundenen flüssigen Anteile sich als schwach rechtsdrehend erwiesen. Das feste Erdwachs kann daher nicht die Muttersubstanz des beträchtlich aktiven Erdöls sein. Demnach ist nur die Annahme haltbar, daß feste und flüssige Kohlenwasserstoffe nebeneinander aus dem Urmaterial entstanden sind, was mit der Engler-Höferschen Theorie, — nach welcher Fett- und Wachsreste tierischen und pflanzlichen Ursprungs als Urmaterial des Erdöls anzusehen sind, — in Einklang zu bringen ist. Fette und Wachse ent-

*) *Zentralblatt f. Physiologie*, Nr. 22.

**) *Chemiker-Ztg.* Nr. 7, 1914.

halten tatsächlich feste und flüssige Fettsäuren nebeneinander, von denen die ersteren unter Abspaltung von Kohlensäure und Wasser leicht in feste Paraffine übergehen können, während die flüssige Ölsäure bei der Zersetzung unter den verschiedenartigsten Reaktionsbedingungen flüssige Kohlenwasserstoffe liefert. Die Bildung der galizischen Ozokeritlagerstätten*) läßt sich demnach dadurch erklären, daß paraffinhaltiges Erdöl unter Gebirgs- oder Gasdruck aus der Tiefe emporstieg und durch die tiefgehenden, mit klüftigem und teilweise pulvrigem Material ausgefüllten Gänge des Gebirges hindurchgepreßt wurde, wodurch eine Trennung von Erdöl und Paraffin stattfand. Das rascher emporsteigende Öl imprägnierte zunächst die Sandsteine, und der Überschuß trat dann durch die Gangspalten schließlich an die Erdoberfläche und wurde von den Atmosphärilien fortgeführt. Das zurückbleibende Paraffin unterlag beim fortgesetzten Emporpressen einer Filtration durch poröses Gestein, insbesondere Ton, wobei die harzartigen und färbenden Verunreinigungen zum Teil zurückblieben. Diese Erklärung wird durch die geologischen Befunde bestätigt. Das Erdwachs findet sich bekanntlich immer auf sekundärer Lagerstätte, und die Eruption des Erdwachses ist tatsächlich häufig beobachtet worden. Ferner hat man in größerer Tiefe tatsächlich paraffinhaltiges Erdöl und die nach Konsistenz und Eigenschaften zwischen Erdöl und Erdwachs stehenden Produkte angetroffen. Auch die oben erwähnten optischen Befunde sprechen für diese Erklärung. Den Übergang des Erdölparaffins in das amorphe Erdwachs erklären Marcusson und Schlüter auf Grund der Untersuchungen des in den Erdölleitungen sich bildenden Wachses folgendermaßen. Das rohe Erdöl enthält sowohl kristallinische wie amorphe Paraffine, von denen das erstere geringeres Molekulargewicht, niedrigeren Schmelzpunkt und größere Löslichkeit als das amorphe hat. Infolgedessen wird beim Emporpressen des paraffinhaltigen Erdöls das kristallinische Paraffin sich mehr oder weniger vollständig im Öl lösen und mit ihm rascher emporsteigen als das ungelöste, im wesentlichen amorphe, das allein zur Abscheidung gelangt. J. R. [1809]

**Neue geologische Karten.** Die von der *Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt* herausgegebene Kartenlieferung Nr. 188 umfaßt einen westlich der Bahnstrecke Ülzen—Lüneburg liegenden Teil der Lüneburger Heide und gehört der äußersten Zone an, bis zu welcher das Landeis der letzten Vergletscherung vordrang. Bemerkenswert sind die mehr aus Geschiebesanden als aus Geschiebemergel zusammengesetzten Grundmoränen dieses Eisvorstoßes, die kümmerlichen Endmoränenschüttungen und besonders die diluviale Hydrographie des Gebietes, welche der diluvialen Talentwicklung zufolge zwei Hauptphasen der glazialen Entwässerung unterscheiden läßt, die erste südwärts durch das Talnetz der Oertze zum Urstromtal der Aller, die zweite nordwärts zum inzwischen vom Eise ausgekehrten Elbtal. Von älteren Diluvialbildungen sind interglazialer Süßwassermergel und Kieselgur erwähnenswert. ng. [2019]

*) Muck, *Der Erdwachsbau in Boryslaw*, Berlin 1903.

## Verschiedenes.

**Blasenbildung auf photographischen Papieren** führt Wergin*) auf Pottaschegehalt des Entwicklers zurück, was er aus den vergleichenden Versuchen mit verschiedenen Entwicklern mit und ohne Pottaschegehalt entnehmen zu müssen glaubt. ng. [2017]

**Die Ölwirkung auf Wasserwellen,** welche in deren Besänftigung besteht und bei Sturm von großem Nutzen für gefährdete Schiffe ist, hat folgende Hauptursachen. Auf Wellen ausgegossenes Öl breitet sich wegen der geringen Kohäsion mit größter Geschwindigkeit auf weite Flächen Wassers aus und bildet auf diesem eine ununterbrochene feinste Schicht. Durch die geringe Adhäsion zu Wasser und Luft wirkt das Öl einerseits infolge seiner Elastizität wie Stoßfedern auf die Wellenbewegung und glättet dadurch die See, während andererseits der Wind über die Öldecke streicht und deren ganze Fläche gleichmäßig auf das Wasser drückt. Das Öl verhindert also die Adhäsion des Sturmwindes zum Wasser, welche die Sturmwellen hervorruft, diese dadurch beseitigend. Weniger wirksam ist das Öl zur Schwächung der oft noch gefährlicheren Dünung, weil hier die niederdrückende Wirkung des Windes fehlt. Unter der Ölschicht gehen die Wellenbewegungen weiter, doch sind sie ziemlich abgeschwächt. Seeleute berichten, daß die Wogen hinter der Ölfläche meist dann um so stärker gehen, was wohl auf die neue Angriffsmöglichkeit des Windes, vereint mit den unter Wasser pendelnden Wellen, zurückzuführen ist. Ru. [1936]

## SPRECHSAAL.

**Dezimalteilung der Zeit und des Winkels.** In dem Aufsatz: „Die Dezimal-Duodezimal-Zeiteinteilung", in Nr. 51 des vorigen Jahrgangs glaubt der Verfasser, Herr Ingenieur G. Taube, daß die Hauptschwierigkeit einer Zeitteilungsreform in der bestmöglichen Anpaßbarkeit der Arbeitszeiten an die neue Zählung läge. Dies ist aber nicht der Fall; die Anpassung der neuen Arbeitszeiten wird sich ganz von selbst vollziehen und ist bei jeder Neuteilung möglich. Die Schwierigkeit liegt vielmehr in der Änderung sämtlicher Uhren des Erdballs und der notwendig folgenden Modifikation des C-G-S-Systems; sie ist bei jeder Änderung der jetzt bestehenden Einteilung in gleichem Maße vorhanden. Eine Uhr mit der von Taube angestrebten Teilung ist aber gar nicht denkbar, womit jene Idee überhaupt dahinfällt.

Als leitender Gesichtspunkt bei einer Zeiteinteilungsreform muß vielmehr folgende Forderung dienen: Eine neue Zeiteinteilung soll Hand in Hand gehen mit einer neuen Winkeleinteilung; beide sollen durchaus analog sein. Die Winkelteilung aber soll nach folgendem Prinzip geschehen: Die Zeichen für die Winkelmaßeinheiten werden gleich wie Faktoren neben die Zahlen geschrieben und haben eine doppelte Bedeutung: 1. als Winkelmaßeinheit und 2. als reine Zahl, nämlich der Arcus der betreffenden Maßeinheit**).

*) *Die photographische Industrie*, 1913, S. 937.

**) Derselbe Gedanke findet sich bei P. Wilski, Die Bezeichnungsweise der Winkelgrößen. *Zeitschrift für Vermessungswesen* 1896, S. 175 ff.

Nach diesem Prinzip wäre die Neuteilung nun folgende: Die volle Umdrehung wird in 10, 100 ... $10^n$ Teile geteilt; das Zeichen für einen solchen Teil ist $n$ als römische Zahl geschrieben in einem Kreis.

| Zeichen | Winkelmaß | Konst. (Arcus) | Zeitmaß |
|---|---|---|---|
| $\textcircled{0}$ | 360° | 6.2831853 ... | 24 Stdn. |
| $\textcircled{I}$ | 36° | 0.6283185 ... | 2 Stdn. 24 Min. |
| $\textcircled{II}$ | 3° 36′ | 0.0628319 ... | 14 Min. 24 Sek. |
| $\textcircled{III}$ | 21′ 36″ | 0.0062832 ... | 1 Min. 26.4 Sek. |
| $\textcircled{IV}$ | 2′ 9.″ 6 | 0.0006283 ... | 8.64 Sek. |
| $\textcircled{V}$ | 12.″ 96 | 0.0000628 ... | 0.864 Sek. |
| $\textcircled{VI}$ | 1,″296 | 0.0000063 ... | 0.0864 Sek. |

Die Namen dieser Einheiten sind nach den Ordinalzahlen im Lateinischen, Griechischen oder (nach dem Vorschlag von Barolin in den „*Dokumenten des Fortschritts*", 1911 Nr. 11) Arabischen zu bilden; für das Zeichen $\textcircled{0}$ schlage ich vor „Stremma" (*στρέμμα* von *στρέφω*). Sollte sich eine Unterscheidung in der Bezeichnung von Zeit- und Winkeleinheiten als notwendig erweisen, z. B. bei Angabe von Winkelgeschwindigkeiten, so mag dies durch kleine, an den Zeichen $\textcircled{0}$, $\textcircled{I}$ . . angebrachte Merkmale, z. B. den Index $t$ für die Zeit, geschehen.

Der doppelten Bedeutung des Zeichens $\textcircled{0}$ entsprechend kann man nun einerseits die bekannten Formeln der Geometrie und Analysis schreiben:

Kreisumfang $= r\,\textcircled{0}$; Kreisfläche $= r^2 \frac{\textcircled{0}}{2}$; Kugeloberfläche $= 2\,r^2\,\textcircled{0}$; Kugelvolumen $= \frac{2}{3} r^3\,\textcircled{0}$

Moivrescher Satz:

$$\left(\cos\varphi + i\sin\varphi\right)^{\frac{1}{n}} = \cos\left(\frac{\varphi}{n} + k\frac{\textcircled{0}}{n}\right) + i\sin\left(\frac{\varphi}{n} + k\frac{\textcircled{0}}{n}\right)$$

$$\log\text{nat}\,x = \{\log\text{nat}\,x\} + k\,\textcircled{0}\,i$$

$$\int\frac{xd}{x} = \textcircled{0}\,i$$ (Integrationsweg: geschlossene rechtläufige Kurve um $\bigcirc$);

andererseits aber läßt sich dasselbe Zeichen auch bei der Angabe der Tourenzahl bei Maschinen und der Ganghöhe von Mikrometerschrauben verwenden, z. B.:

$$\text{Tourenzahl } n = 1500\,\frac{\textcircled{0}}{\textcircled{III}_t}$$

$$\text{Ganghöhe: } 1\,\textcircled{0} = 0{,}3 \text{ mm.}$$

Die Winkel 60° und 120° würde man vorteilhafter durch $\frac{1}{6}\,\textcircled{0}$ und $\frac{1}{3}\,\textcircled{0}$ als etwa durch $166\frac{2}{3}\,\textcircled{III}$ und $333\frac{1}{3}\,\textcircled{III}$ wiedergeben und am Schlusse der Tafeln ihre Funktionswerte, d. h. die des Winkels 30° und ev. noch 15°, besonders anführen. Verwandlung von Gradmaß in Bogenmaß oder Bestimmung des Arcus eines Winkels geschieht einfach dadurch, das man das Zeichen $\textcircled{n}$ als Zahl auffaßt und ausmultipliziert. Es ist schon bis auf 4 gültige Stellen genau

$$\sin 1\,\textcircled{III} = \text{tg}\,1\,\textcircled{III} = \text{arc}\,1\,\textcircled{III} = \textcircled{III} = 0{,}006\,283\,.$$

Die Teilung des vollen Winkels hat vor der üblichen Zentesimalteilung des rechten Winkels den Vorzug, daß sie dieselbe ist wie auf den Trommeln der Mikrometerschrauben; ferner daß die Bezeichnung der Tourenzahl von Maschinen sich zwanglos an die der Winkelgeschwindigkeit in der analytischen Mechanik anschließt; endlich daß man sich als Kreiskonstante und als Verwandlungskonstante von Gradmaß in Bogenmaß eine und dieselbe Ziffernfolge zu merken hat; die Charakteristik ihres Logarithmus stimmt überein mit der dekadischen Ergänzung zu der römischen Zahl im Kreise.

Bei der hier vorgeschlagenen Zeit- und Winkelteilung wären Umrechnungen bei Stundenwinkel und Rektaszension überflüssig, und der Längenunterschied zweier Erdorte würde zugleich den Unterschied der Ortszeit angeben. Für die Neuregelung der Zonenzeit käme in Frage die Teilung der Erdoberfläche in 20 Zonen mit einem Zeitunterschied von 0,5 $\textcircled{I}$ oder in 25 Zonen mit einem Zeitunterschied von 4 $\textcircled{II}$. Hier möchte ich zugleich noch vorschlagen, daß der Nullmeridian nicht durch eine wichtige Sternwarte bestimmt werde; die Länge der betreffenden Sternwarte soll vielmehr bloß eine runde Zahl sein derart, daß der Meridian des Datumwechsels mit dem Nullmeridian zusammenfällt, also für den jetzt üblichen Meridian des Datumwechsels: Länge von Greenwich = 500 $\textcircled{III}$.

Beim Unterricht würde wohl als der einer Stunde (die erfahrungsgemäß etwas zu lang ist) am nächsten stehende Zeitabschnitt ein solcher von 4 $\textcircled{II}$ in Betracht kommen. Im Eisenbahndienst würde man vielleicht mit halben $\textcircled{III}$ rechnen, also mit Einheiten von 43,2 Sek.; die Minute erweist sich immer mehr als zu lang.

Näheres über die Zeitangabe durch entsprechende Uhren lese man nach in dem obenerwähnten Aufsatz von Barolin.

Ist auch an eine Änderung der bürgerlichen Zeiteinteilung der eingangs erwähnten Schwierigkeiten wegen nicht wohl zu denken, so sollte es doch möglich sein, wenigstens die Sternzeit- und die Winkelteilung nach dem Dezimalsystem durchzuführen, was für Astronomen und Geometer von großem Vorteil wäre.

Dr. Paul Adrian. [1718]

**Eine seltsame Täuschung.** Die Sinnestäuschung, über welche Herr Dr. Hennig in seiner interessanten Notiz (*Prometheus* Nr. 1271, S. 367) berichtet, ist dieselbe, welche man heranzieht, um zu erklären, daß die Mondscheibe in der Nähe des Horizontes größer erscheint, als am hohen Himmel. Das Phänomen ist dies, daß man erwartet, für die Empfindung der scheinbaren Größe sei nur die Winkelgröße maßgebend, während in Wirklichkeit, und zwar eben für die Empfindung, die mutmaßlich angenommene Entfernung des Gegenstandes mitspricht. Die Gewöhnung, den kleiner erscheinenden, entfernteren Gegenstand in der Vorstellung so weit zu vergrößern, wie es die Entfernung erfordert, ist eben dem Menschen in dem Grade zur Natur geworden, daß er schon beim Sehen, mit Überspringung dieser Schlußkette, die unmittelbare und schwer abzuweisende Empfindung hat, er sehe den für entfernter gehaltenen Gegenstand als den größeren. Unter meinem Fenster gehen zwei übersponnene Drähte, die an sich gleich dick sind, in verschiedener Entfernung vorbei; als nun eines Tages die beiden Drähte in die gleiche Entfernung gelegt waren, ohne daß ich es wußte, hielt ich ohne weiteres den früher entfernteren für den scheinbar dickeren.

Um nun jene Täuschung beim Mond zu erklären,

ist noch ein zweites Moment hinzuzufügen. Die „mutmaßliche Entfernung", die hier als maßgebend mitspielt, entnimmt man der Zahl und Art der Gegenstände, die sich zwischen dem Beobachter und dem Objekt befinden. Beim tiefstehenden Mond ist es die ganze horizontale Ebene, beim hochstehenden sind die Zwischenobjekte allenfalls haushoch. Dort operiert man also mit einer großen, hier mit einer kleinen Entfernung.

In Verbindung mit der von Herrn Dr. Hennig erwähnten Erscheinung setzt sich diese empfundene Entfernung dort in eine große, hier in eine kleine empfundene Winkelgröße um, nämlich für den Mond.

Die Beobachtung des Herrn Dr. Hennig dürfte demnach nicht als neu zu bezeichnen sein, aber sie hat in diesem Fall einen besonderen Wert und eine besondere Beweiskraft, weil sich hier einem feinsinnigen Beobachter ein Phänomen in primärer Weise kundgegeben hat, das man sonst nur, nachdem man alles abgesucht hat, heranzieht, um eine schon seit dem früheren Mittelalter als unbehaglich empfundene astronomische Sinnestäuschung zu erklären.

Prof. Dr. Anding, Dir. d. Sternwarte Gotha. [1931]

**Selbststudium der Mathematik.** Herrn O. Br. i. S.: Besonders geeignet sind die Unterrichtsbriefe von K. G. Weitzel. Dr. Kr. [1998]

# BÜCHERSCHAU.

*Polarimetrie.* Eine der interessantesten und nachdenklichsten Analysenmethoden ist zweifellos die Polarimetrie. Der einfache Vorgang im Saccharimeter, bei dem die eigenartige Lichtveränderung einen direkten Rückschluß auf den Zuckergehalt der Lösung zuläßt, hat stets mit Recht Verwunderung und Nachdenken hervorgerufen. Bekanntlich sind die optischen Erscheinungen, auf denen die Polarimetrie beruht, recht schwierig zu beschreiben, und gar die große Zahl mannigfachster praktischer Kniffe und Erfahrungen, welche sich bei der polarimetrischen Betriebspraxis ergeben haben, harrt großenteils noch der Wiedergabe in der Fachliteratur. Alles dieses interessante Material über die polarimetrische Praxis ist der Firma Goerz, welche anerkannt gute Polarimeter baut, zugänglich. Sie hat es gesammelt und zu einer Monographie über Polarimetrie zusammengestellt. Man muß der Firma für diese ebenso vornehme wie zweckmäßige Art von Reklame dankbar sein, — zumal die Durchsicht der Monographie ergab, daß es sich keineswegs um irgendeine Tendenzschrift, sondern um eine im besten Sinne objektive Darstellung von Theorie und Praxis, Geschichte und Gegenwart der Polarimetrie handelt. Wa. O. [1839]

# Himmelserscheinungen im Juli 1914.

Die Sonne gelangt am 23. in das Zeichen des Löwen, wobei ihre Deklination bereits wieder auf 20° sinkt. Die Tageslänge, einschließlich der Dämmerung, geht im Lauf des Monats von 18 auf $16^3/_4$ Stunden herab. Die Zeitgleichung ist am 1.: $+3^m 28^s$; am 15.: $+5^m 39^s$; am 31.: $+6^m 15^s$. Am 2. gelangt die Erde in die größte Entfernung von der Sonne.

Merkur (nur gegen Ende des Monats als Morgenstern wahrnehmbar) befindet sich in den Zwillingen, und zwar rechtläufig bis zum 3., rückläufig bis zum 27. und dann wieder rechtläufig. Der Planet steht in den letzten Tagen des Juli südlich von Castor und Pollux. Am 3. befindet sich Merkur im Aphel seiner Bahn, am 16. in unterer Konjunktion mit der Sonne.

Venus, rechtläufig in Krebs und Löwe, steht am 15. in:

$$\alpha = 10^h 10^m, \quad \delta = +12° 57'$$

und geht $9^1/_2$ Uhr abends unter.

Mars ist rechtläufig im Löwen und hat am 15. die Koordinaten:

$$\alpha = 10^h 53^m, \quad \delta = +8° 8'.$$

Sein Untergang erfolgt gegen 10 Uhr abends.

Jupiter befindet sich rückläufig im Steinbock. Am 15. ist für ihn:

$$\alpha = 21^h 33^m, \quad \delta = -15° 32'.$$

Der Planet geht Mitte des Monats bereits nach 9 Uhr abends auf.

Saturn (nicht wahrnehmbar) ist rechtläufig im Stier.

Uranus, rückläufig im Steinbock, steht am 15. in:

$$\alpha = 20^h 52^m, \quad \delta = -18° 18'$$

und geht vor 9 Uhr abends auf.

Neptun (nicht wahrnehmbar) ist rechtläufig im Krebs und gelangt am 21. in Konjunktion zur Sonne.

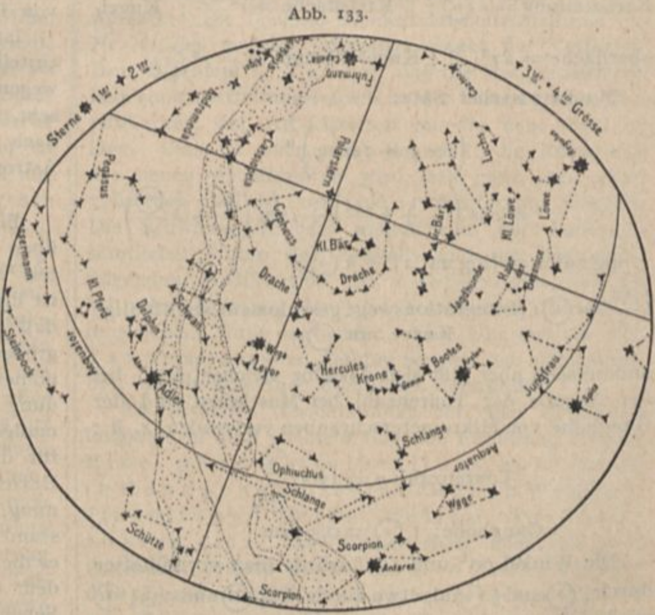
Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond: am 7. Letztes Viertel: am 15.
Neumond: „ 23. Erstes Viertel: „ 30.

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 10. mit Jupiter; der Planet steht 0° 32′ nördlich
„ 26. „ Venus; „ „ „ 1° 52′ „
„ 26. „ Mars; „ „ „ 2° 7′ „

Abb. 133.




Der nördliche Fixsternhimmel im Juli um 9 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Vom 10. ab ist der Sternschnuppenschwarm der Perseiden zu beobachten, dessen Radiant zuerst bei $o$ in der Cassiopeia liegt. Vom 25. bis 30. tauchen die Aquariden auf (Radiant bei $\delta$ im Wassermann).

Minima des Algol sind zu beobachten: am 1. um 1 Uhr 18 Min. früh; am 21. um 2 Uhr 58 Min. früh und am 23. um 11 Uhr 47 Min. abends. K. [2059]